XM
.E5

Vol. 38
1914/16

THE • NEW • YORK • BOTANICAL • GARDEN
PRO SCIENTIA SALUTE POPULIQUE
1891
LIBRARY

506.947
G285

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38
(1914-1916)

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

506.949.4
G285

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38
(1914-1916)

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

1914-1916

,E5
v.38
1914-16

GENÈVE. — IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

TABLE DES MATIÈRES

du Volume 38 (1914-1916).

FASCICULE 1 (Mai 1914).

Pages

Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1913, par M. Auguste Bonna 1

Les Coturnidés muscicoles, par M. E. Penard 19

FASCICULE 2 (Août 1914).

Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, le bassin des rivières Wagran et Kakwa, par M. Louis Duparc et Marguerite Tikanovitch. Quatrième mémoire avec 11 fig. et 2 planches 69

FASCICULE 3 (Août 1914).

Observations sur les rapports entre la flore du Salève et la géologie de cette montagne, par M. Jules Favre, avec 3 fig. dans le texte 169

FASCICULE 4 (1915-1916)

Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1914, par M. Augustin de Candolle. 199

Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1915, par M. Ed. Claparède 213

Liste des membres de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève au 1er mars 1916 222

Le Strombidium mirabile, par M. E. Penard, avec 1 planche 227

FASCICULE 5 (1916).

Etude comparée des gîtes platinifères de la Sierra de Ronda et de l'Oural, par MM. Louis Duparc et Augustin Grosset, avec 7 fig., 1 carte et 4 planches . 253

FASCICULE 6 (1916).

Monographie du genre Melampyrum L., par M. Gustave Beauverd. Avec 25 fig., 3 graphiques et 3 cartes. 291

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

Bonna, Auguste. — Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1913 1

Beauverd, Gustave. — Monographie du genre Melampyrum L. 291

De Candolle, Augustin. — Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1914 199

Claparède, Ed. — Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1915 213

Duparc, Louis et Tikanovitch, Marguerite. — Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, le bassin des rivières Wagran et Kakwa 69

Duparc, Louis et Grosset, Augustin. — Etude comparée des gîtes platinifères de la Sierra de Ronda et de l'Oural 255

Favre, Jules. — Observations sur les rapports entre la flore du Salève et la géologie de cette montagne 169

Penard, E. — Les Coturnidés muscicoles 19

Penard, E. — Le Strombidium mirabile 227

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38

Fascicule 1. — (Mai 1914)

Rapport du président de la Société pour 1914.

Les Cothurnidés muscicoles.

par

E. PENARD

Avec 5 planches.

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

Prix : 7 Fr.

TABLE DES MATIÈRES

DU

FASCICULE 1 VOLUME 38

Pages

Rapport du Président de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1910, par M. Auguste Bonna 1

Les Coturnidés muscicoles, par E. Penard, avec 5 planches. 19

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 1.

RAPPORT

DU

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

POUR

L'ANNEE 1913

PAR

M. Auguste BONNA

Dr ès Sciences.

BOTANICAL

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,
MESSIEURS ET CHERS COLLÈGUES,

Nous avons eu la douleur de perdre cette année MM. Cailletet, à Paris, et le professeur Ebert, à Munich, membres honoraires, et Sir Augustus Prévost, M. Edmond Eynard et M. Agénor Boissier, associés libres. Nous reviendrons plus tard sur leur vie et leurs travaux.

Dans la séance générale de janvier 1913, vous avez appelé à la vice-présidence M. Augustin de Candolle, maintenu M. le Dr Arnold Pictet dans ses fonctions de trésorier, appelé M. le Dr Carl à celles de secrétaire, et nommé MM. Maurice Gautier et John Briquet membres du Comité de publication.

AUG 7 - 1923

Nous avons dans le courant de l'année reçu trois nouveaux membres ordinaires : MM. le professeur Jacques Reverdin, le Dr Jules Favre, et le Dr François Favre et inscrit comme associé libre M. le Dr Armand de Luc, chimiste.

D'autre part, nous avons eu le regret d'enregistrer la démission comme membre ordinaire de M. le Dr Paul Galopin, que des raisons de santé ont engagé à se retirer de notre Société.

En outre, nous avons nommé membres honoraires: MM. Georges Lemoine, professeur honoraire à l'Ecole polytechnique à Paris, et J. R. Mourelo, professeur à l'Université de Madrid.

Notre Société a participé à l'inauguration du buste de Pierre Prévost, dans le vestibule de notre Université:

à la manifestation organisée en l'honneur de M. le professeur Dr Prévost, quand il a pris sa retraite;

à l'inauguration du médaillon de F.-A. Forel, à Lausanne;

au Jubilé de la Société d'Histoire et d'Archéologie;

au Jubilé de M. le professeur Duparc;

à la réunion des délégués de la Société helvétique des Sciences naturelles à Frauenfeld;

au Congrès zoologique international à Monaco.

Elle s'est associée par l'envoi d'un télégramme au Jubilé de notre membre honoraire Albin Haller, à Paris.

Elle a souscrit à la publication des œuvres de Spring et s'est intéressée à celle de la carte géologique du Salève par MM. Joukowsky et Favre; en revanche elle a dû renoncer à se faire représenter au Congrès géologique international à Ottawa.

D'autre part, dans le but de compléter l'histoire de la Société helvétique des Sciences naturelles, il a été constitué un comité spécial, sous la présidence de M. Augustin de Candolle, qui mènera la chose à chef pour la réunion annuelle de 1916.

Comme d'habitude, vous aurez à élire aujourd'hui un vice-président; en outre, vous devrez désigner un trésorier en remplacement de M. Arnold Pictet, qui a manifesté le désir d'abandonner les fonctions qu'il remplit depuis onze ans. Nous ne voulons pas le laisser se retirer sans lui dire toute notre reconnaissance pour le dévouement avec lequel il a soigné les intérêts de la Société.

NOTICES BIOGRAPHIQUES

PROFESSEUR J. AMSLER-LAFFON

Cet honoraire est décédé dans le courant de l'année 1912, mais par suite d'une erreur sa biographie n'a pas paru dans le rapport de cette année-là; nous avons tenu à lui consacrer les lignes suivantes :

Le professeur Jacob Amsler-Laffon est né le 16 novembre 1823, à Stalden, près Brugg, où son père était établi comme agriculteur. Après avoir suivi l'école de son village, il alla ensuite au gymnase d'Aarau, où il noua avec le futur conseiller fédéral Welti des relations d'amitié qui ne cessèrent qu'à la mort de ce dernier. De 1843 à 1848, il étudia la théologie à Iéna et à Kœnisberg : il ne semble pas toutefois avoir mis beaucoup d'ardeur à cette étude, et il était déjà attiré par les mathématiques. Or, à ce moment, c'était précisément la science la plus en vogue à Kœnigsberg, où enseignaient des savants de réputation mondiale, comme Bessel, Hesse, Richelot et Franz Neumann. Ce dernier eut le plus d'influence sur le jeune étudiant suisse, qui suivit ses cours pendant sept semestres. C'est en 1846 qu'Amsler publie sa première dissertation : *Théorie de la distribution du magnétisme dans le fer doux*, suivie deux ans plus tard de son travail : *Méthode permettant de compenser l'influence qu'exercent sur la boussole les masses de fer d'un navire, par suite de la répartition des fluides magnétiques par le magnétisme terrestre.* Amsler arrive à la conclusion que les masses de fer d'un navire peuvent facilement se répartir de telle sorte qu'elles n'exercent aucune action sur la boussole, quelle que soit la direction de la résultante du magnétisme terrestre.

En 1851, il fait encore paraître trois brochures :

1. *Nouvelle propriété géométrique et mécanique des surfaces de niveau.*
2. *Théorie de l'attraction et de la chaleur.*

3. *Sur les lois de la conductibilité calorifique dans l'intérieur des corps solides, en tenant compte de la tension provoquée par un échauffement irrégulier.*

Toutes ces publications trahissent l'influence de Neumann, mais elles montrent aussi combien Amsler était doué pour discuter des problèmes de physique et les traiter par les hautes mathématiques.

Il a gardé toute sa vie une profonde vénération pour son maître Neumann, ce qui se remarque d'une manière vraiment touchante dans l'article qu'il a fait paraître en 1904 dans le Bulletin de la Société zurichoise des Sciences naturelles : «Histoire de la vie de Franz Neumann».

Après avoir fini ses études à Königsberg, Amsler revient en Suisse en 1848 et travaille avec Plantamour à l'Observatoire de Genève. De 1850 à 1852 il est privat-docent à l'Université de Zurich, où il enseigne l'analyse, la géométrie et la physique mathématique. Il a fait dans ce temps-là plusieurs communications à la Société zurichoise des sciences naturelles, dont il fut nommé membre d'honneur en 1894, la même année où la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève l'inscrivit aussi comme membre honoraire.

C'est en 1850 qu'il devient professeur de mathématiques au Gymnase de Schaffhouse, mais il n'en continue pas moins à enseigner à Zurich, du moins au commencement. Mais il n'était pas homme à se contenter longtemps de l'activité tranquille du professorat. Au commencement de 1859, il donne sa démission de professeur pour se consacrer tout entier à l'atelier mécanique qu'il avait fondé.

Nous le voyons, dès le commencement du développement de l'électricité, s'intéresser vivement à la question du transport de l'énergie. Une des premières lignes installées le fut entre Kroegstellen et Soleure en 1886. Amsler avait le premier procédé à des mesures provisoires destinées à fixer la proportion de la perte en ligne. Il arriva au chiffre de 20 $^0/_0$, et ce chiffre parut si favorable qu'on le considéra comme devant être erroné. Aussi Amsler se vit obligé de demander à la fabrique d'Œrlikon de faire d'autres essais avec des installations fonctionnant déjà depuis longtemps. Le résultat de ces recherches fut qu'on arriva à transporter jusqu'à 75$^0/_0$ de l'énergie produite.

L'année 1854 a été toute spéciale pour Amsler, qui réussit alors la construction d'un planimètre polaire, qui l'occupait depuis 1849. Il a exposé les bases de son invention dans un travail publié par la Société zurichoise des sciences naturelles sous le titre : *De la détermination de la surface des moments statiques et des moments d'inertie de figures planes, à propos d'un nouveau planimètre.* Cette procédure traite de tout ce qui était le plus important au sujet de l'intégration mécanique, et forme une mine inépuisable pour la solution de pareils problèmes. On sait que dans le planimètre se trouve réalisé un appareil qui per-

met de réduire l'échelle d'une carte ou d'un dessin quelconque dans la proportion voulue. La forme que Amsler a réussi à donner à son planimètre est un véritable chef-d'œuvre de la mécanique de précision, aussi remarquable par la simplicité de sa construction que par celle de son emploi. La grande exactitude et la rapidité des mesures qu'il rend possible lui ont valu de se répandre très rapidement dans la technique: c'est pourquoi Amsler devint immédiatement célèbre. Plus tard, il a fabriqué une quantité d'autres appareils, mais aucun n'a atteint la diffusion qu'a obtenue le planimètre polaire.

Cet instrument restera toujours comme sa plus grande invention et a donné naissance à toute une littérature.

Peu après il a trouvé le planimètre des moments, soit un intégrateur. Cet appareil permet de résoudre un problème analogue au premier, mais il ne se rapporte plus simplement à la surface d'une figure plane, et permet de calculer son moment statique et son moment d'inertie. Tout le monde sait combien ces instruments sont devenus importants pour déterminer le centre de gravité et les constantes de stabilité des vaisseaux. Diverses catastrophes en mer ont conduit à prescrire d'une manière absolue l'emploi de l'intégrateur pour calculer les plans des paquebots.

Entre temps, Amsler reprit la plume pour faire quelques observations sur son invention et son utilisation, ainsi dans le *Dinglers Journal* (1856) *à propos du planimètre polaire,* dans une brochure spéciale (1875) et enfin en 1884 dans la *Zeitschrift für Instrumentenkunde : De la construction nouvelle de planimètres.*

Pour exploiter pratiquement son invention, Amsler s'installa dès l'année 1854 un petit atelier mécanique dans lequel deux ouvriers donnèrent à ses idées théoriques la forme pratique du planimètre polaire. Actuellement cet atelier est devenu une maison de réputation mondiale, sous la direction de deux de ses fils, et occupe plus de 120 ouvriers et employés. Jusqu'à présent, il a fabriqué plus de 50,000 planimètres polaires et plus de 700 planimètres des moments. Au reste, il a mis dans l'industrie beaucoup d'autres machines de diverses natures qui proviennent toutes de l'esprit inventif d'Amsler.

Nous ne pouvons, naturellement, en citer que quelques-unes: un dynamomètre pour des transmissions, un mesureur de pressions et un compteur de tours pour des axes en mouvement. Au reste, il faut reconnaître qu'Amsler n'était point un véritable homme d'affaires et qu'il ne s'inquiétait que fort peu du résultat matériel de ses efforts, car il tenait surtout à garder sa grande activité pratique, et à rester toujours en contact avec la science. C'est pourquoi il a toujours pu utiliser une instruction générale excessivement complète, d'où il résultait pour lui une facilité très spéciale de comprendre le fond des choses, même dans des domaines qui lui étaient presque étrangers.

Il fit de nombreuses communications à la Société Helvétique des Sciences naturelles, basées sur les connaissances considérables qu'il possédait dans tous les domaines, et particulièrement sur l'Alpenglühen en 1894, à Schaffhouse; ce sujet l'intéressait vivement et il avait même chargé différents correspondants de faire pour lui des observations dans divers lieux de la Suisse, en particulier à Thoune, au Righi, au Stanserhorn, etc. Il s'intéressait aussi beaucoup au développement industriel de la ville de Schaffhouse, et particulièrement à celui de ses installations hydrauliques qui furent inaugurées le 9 avril 1866. Elles ne produisaient alors que 500 HP sur la rive gauche du Rhin que l'on transbordait sur la rive droite par des transmissions au moyen de câbles. Ce résultat fut en grande partie dû à l'activité d'Amsler qui arriva ensuite à faire construire une installation plus considérable produisant jusqu'à 2000 HP.

Ces différents travaux lui ont donné l'occasion de faire en 1890 une communication importante sur les nouvelles installations hydrauliques de Schaffhouse et quelques questions techniques connexes.

Amsler s'est occupé tout particulièrement aussi de l'hydraulique et de problèmes qui s'y rattachent. Il améliora d'une manière remarquable les tubes de Pitot ainsi que le tourniquet de Woltmann, qu'il eut l'idée de munir d'une installation électrique pour enregistrer la rapidité de sa marche. Il construisit aussi dans ce même domaine un instrument de précision pour mesurer les très petites différences de niveau : c'est avec cet instrument qu'il put faire des déterminations extraordinaires sur l'écoulement du Rhin près de Schaffhouse.

Nous ne pouvons pas négliger de mentionner aussi la grande activité d'Amsler dans tout ce qui tenait à la technique des armes. Les plus anciens d'entre nous qui ont fait leur service militaire se souviendront, sans doute, du fameux fusil Milbank-Amsler, le premier qui s'est chargé par la culasse dans notre armée.

Lorsque, dans la guerre austro-prussienne de 1866, le fusil à aiguille eut mené les troupes prussiennes à la victoire, il s'imposa en Suisse d'adopter un fusil se chargeant par la culasse. Amsler s'occupa de la question de 1866 en 1868; il proposa la transformation de l'ancien fusil en son nouveau fusil et dès que l'Amérique eût montré la possibilité d'employer des cartouches en métal, il en fabriqua pour sa propre invention.

Par ses différents travaux se rapportant à la technique militaire, il acquit peu à peu dans le domaine des armes une réputation européenne et tout particulièrement dans la construction de machines pour la fabrication de la munition pour fusils.

Il était tout naturel que cette grande activité le fit nommer dans de nombreuses commissions fédérales et que de fréquentes missions à l'étranger lui fussent confiées, particulièrement à Vienne et à St-Pétersbourg.

Au point de vue de son activité politique, Amsler n'a jamais cherché à se mettre en avant, bien qu'il ait été pendant plusieurs années député au Grand Conseil de son canton: son esprit, du reste, était porté à s'occuper plus particulièrement des écoles et du développement industriel de la ville de Schaffhouse, ce qui ne l'empêchait pas d'être grand connaisseur de musique, et d'avoir souvent eu à donner des conseils pour l'installation et l'entretien des orgues de l'église de St-Jean.

On peut remarquer qu'il n'a pas laissé beaucoup de travaux littéraires derrière lui, ce qui s'explique par le fait, qu'une fois qu'il avait résolu un problème, il ne s'y intéressait plus guère et qu'il cherchait plutôt à en trouver un autre digne d'attirer son attention.

Un esprit aussi distingué, une activité aussi considérable ne pouvaient manquer de lui amener diverses distinctions spéciales: aussi était-il membre d'honneur de beaucoup de sociétés scientifiques et techniques; en 1873 il reçut à l'Exposition universelle de Vienne un diplôme d'honneur et l'Ordre de François Joseph; il fut membre du jury à l'Exposition électrique de Paris en 1881, à l'Exposition nationale Suisse à Zurich en 1883, à l'Exposition universelle de Paris en 1889. L'Académie des Sciences de France lui décerna en 1885 son prix de mécanique, en 1889 le prix Monthyon, et le nomma en 1892 membre correspondant. L'Université de Königsberg lui conféra en 1894 le grade de docteur honoris causa, et la ville de Schaffhouse lui avait décerné la bourgeoisie d'honneur.

Son souvenir restera dans le cœur de ses concitoyens, et tout particulièrement dans la mémoire de tous ceux qui ont eu le bonheur de le connaître.

L. P. CAILLETET.

Né en 1832 à Châtillon-sur-Seine, d'une famille bourguignonne, L.-P. Cailletet apprit dès son enfance à connaître les hauts fourneaux et la métallurgie du fer. Il vint ensuite à Paris où il entra à l'Ecole supérieure des mines.

Ses premiers travaux scientifiques concernent les procédés de cémentation et de puddlage. Il fit aussi des recherches sur la porosité du fer vis-à-vis des gaz à diverses températures, et étudia expérimentalement les propriétés des gaz fortement comprimés, plus particulièrement dans les environs de leur point critique.

Toutes ces recherches démontrent sa conscience et son habileté expérimentales. La pompe à eau et la pompe à mercure lui ont permis de comprimer des quantités

connues de gaz, sans aucune perte et sans modification chimique, et pour cela il a su employer les températures les mieux appropriées, et exécuter toutes les mesures avec la plus grande exactitude. Ces essais forment le point de départ de ses belles expériences sur la liquéfaction des gaz par détente brusque, et il utilisa cette méthode dans un grand nombre de travaux sur l'acide carbonique, l'oxyde de carbone et l'oxygène.

C'est dans le laboratoire de son ami, le professeur H. Sainte-Claire Deville qu'il a fait en 1877 ces divers essais, qu'il a consignés dans un pli cacheté, relatant la liquéfaction de l'oxygène qui fut obtenue la même année à Genève par Raoul Pictet.

L'année suivante il devint membre de l'Académie des Sciences; et c'est à cette époque qu'il s'adjoint Mathias comme collaborateur. Pendant les cinq années qui suivirent, il s'occupa tout particulièrement de la liquéfaction des gaz, et pendant tout ce temps il apporte presque chaque semaine un nouveau progrès dans le domaine de la thermodynamique.

Depuis 1893, nous lui devons de nombreux travaux sur la résistance de l'air qui furent corroborés à la même époque par ceux de Langlois et de Teisserenc-de-Bordt.

Cailletet observa depuis la deuxième plateforme de la Tour Eiffel la chute de corps pesants, d'une hauteur d'environ 130 mètres, et il calcula la résistance de l'air d'après la forme et le poids de ces objets; il étudia aussi les mouvements de l'air. Seul et en collaboration avec Teisserenc-de-Bordt, il lâcha dans l'atmosphère des ballons sonde, construits de manière à pouvoir augmenter leur volume en arrivant dans les couches élevées de l'atmosphère, et obtint ainsi des données d'une haute importance au point de vue de nos connaissances météorologiques.

Ces ballons étaient munis d'appareils fort ingénieux pouvant puiser des échantillons d'air dans les couches supérieures, enregistrer les températures et prendre des photographies à diverses hauteurs.

C'est à Cailletet qu'on doit la fondation de la Commission internationale d'Aéronautique Scientifique, destinée à faire, suivant un plan raisonné, des observations météorologiques au moyen de ballons sondes.

C'est vraiment une coïncidence bien malheureuse que Cailletet et Teisserenc-de-Bordt soient morts presque en même temps, et leur disparition constitue pour l'aviation une double perte irréparable.

Cailletet a aussi inventé un appareil permettant de mesurer la pression atmosphérique à toutes les hauteurs atteintes par un ballon sonde. Par la prise automatique de photographies, et la mesure des hauteurs barométriques qui s'y rapportent, on a pu vérifier la loi de Laplace, en faisant intervenir les corrections nécessaires.

En octobre 1897, il avait inventé un appareil d'une construction fort simple, qui a atteint l'attitude de 10,000 mètres au-dessus de la mer, ce qui constitue, le record du monde.

Tous ces travaux firent entrer Cailletet dans le Comité directeur de l'Aéro-Club de France; il en suivait avec zèle toutes les séances et encourageait les héros de l'air de toutes les manières possibles.

Il a été enlevé le 5 janvier dernier, après une courte maladie, profondément regretté de tous ses amis. Sa haute science lui assure la reconnaissance du monde savant.

HERMANN EBERT

Le 12 février dernier, l'école technique de Munich a éprouvé une perte considérable en la personne du Dr Hermann Ebert, professeur de physique, qui a succombé à une douloureuse maladie, dont les progrès ont été suivis avec angoisse par tous ses amis, car depuis longtemps, ils s'étaient rendus compte que l'issue ne pouvait en être que désastreuse.

Pendant les vacances de Noël, cet homme en apparence si robuste, bon gymnaste, et grand marcheur, s'était rendu au Tyrol pendant une semaine pour réparer ses forces entamées par les fatigues du semestre d'hiver. Mais ce résultat ne fut pas atteint; il y contracta une bronchite, et en peu de temps cette maladie qui ne pouvait être que bénigne prit un caractère menaçant.

Hermann Ebert naquit le 20 janvier 1861 à Leipzig, où il étudia et prit son grade de docteur en philosophie. Il accompagna en qualité d'assistant le professeur Wiedemann à l'Ecole technique supérieure de Darmstadt, et ensuite à l'Université d'Erlangen, à laquelle il appartint plusieurs années comme privat-docent; entre temps, il passa aussi quelques mois à Palerme, auprès de l'astronome Ricco qui eût une grande influence sur son esprit. Il vint passer quelque temps à Munich, comme professeur de physique théorique, mais il n'y resta pas plus d'un semestre, et répondit, en 1894, à un appel que lui adressa l'Université de Kiel, comme professeur de physique expérimentale. En 1898, il remplaça à l'Ecole polytechnique de Munich, le regretté Sohncke, et ce fut sur le vœu unanime de tous ses futurs collègues. Il y est resté 15 ans, et on avait bien espéré que son activité inlassable

ne s'arrêterait pas aussi rapidement. Les soins médicaux les plus dévoués n'ont pas réussi à empêcher le dénouement fatal que nous déplorons avec sa famille, ses amis, ses collègues et le pays tout entier.

Ebert était un véritable maître dans l'enseignement; son tempérament très vif, ses conférences intéressantes agissaient sur tous ses auditeurs au niveau desquels il savait admirablement se placer.

En outre, il possédait à un degré extraordinaire l'habileté de l'expérimentateur, ce qui lui permettait, presque en se jouant, de réussir devant un grand public des expériences même très difficiles que l'on se hasarde rarement à montrer dans un cours universitaire. Il avait su se mettre au courant de toutes les nouvelles méthodes et de tous les nouveaux appareils dont nos temps modernes ont enrichi la science, et dont l'utilisation peut avoir un si grand intérêt dans l'enseignement. Il s'est toujours efforcé de faire des expériences qui soient visibles et concluantes pour tout son auditoire, sans admettre que les assistants les plus rapprochés puissent seuls se rendre compte des choses. C'est ainsi qu'il trouvait le moyen de maintenir tout son auditoire dans une véritable tension d'esprit et d'éviter le grand danger que les auditeurs plus éloignés ne se rendent plus compte du cours des expériences.

Il était tout spécialement l'homme consciencieux, et la conscience qu'il apportait à l'exécution de sa tâche comme professeur, il la mettait aussi dans tous les domaines dont il avait à s'occuper; et quand on se rend compte de tout ce qui reposait sur ses épaules, de tout ce qu'il avait à faire dans le courant d'une seule journée, on est absolument étonné de sa puissance de travail, de la profondeur de ses connaissances.

Pendant bien des années, on parla peu de ses travaux spéciaux; il s'est plus particulièrement occupé des recherches sur la connaissance de la lune; il a cherché à la soumettre à des mesures exactes, et il est arrivé dans ce domaine à résoudre beaucoup de points fort intéressants. Il s'est aussi occupé de la physique terrestre et en particulier de la nature des aurores boréales, des conditions électriques dans lesquelles se trouve notre atmosphère, des gaz et des effets de la tension électrique de l'air, etc., etc.

A côté de la partie purement théorique, il ne dédaignait point la pratique et c'est ainsi qu'il s'est vivement intéressé aux ascensions aérostatiques, qu'il en a fait plusieurs en ballon libre, accompagné même par sa vaillante épouse, et qu'il a, dans ces occasions, plus particulièrement étudié les contingences électriques de notre atmosphère. Nous n'avons pas à donner la liste de toutes ses publications; elle se trouvera dans les recueils spéciaux, mais nous pouvons bien dire que la mort l'a enlevé la plume à la main. Il a laissé une grande quantité de notes de haute valeur, et nous espérons qu'il se trouvera un de ses disciples capables d'en

tirer l'œuvre que lui-même aurait su en extraire. Il était venu à Genève en 1902 et il y avait noué des relations avec plusieurs de nos sociétaires.

En dehors du savant, nous devons mentionner sa personnalité même, dont ses amis garderont toujours le plus doux souvenir; aucun de ceux qui l'ont connu et qui ne l'ont même abordé que pendant peu de minutes, n'a pu se soustraire au sentiment de sympathie intense qu'il savait faire rayonner autour de lui.

Nous avons encore à rappeler la mémoire de nos associés libres: MM. Agénor Boissier, Edmond Eynard et Augustus Prévost. Ce dernier ne vécut que peu d'années à Genève pendant le temps de ses études. Bien que dans les affaires, où il était parvenu aux plus hautes positions, notamment aux fonctions de membre de la Direction de la banque d'Angleterre, il savait s'occuper de bien des sujets sortant de ce domaine et s'intéressait à tout ce qui touche aux recherches scientifiques.

ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE DE LA SOCIÉTÉ

Dans les 14 séances que nous avons tenues en 1913, nous avons entendu les communications suivantes:

Physique, Chimie.

M. G. Baume nous a fait une communication sur le mécanisme de la réaction chimique.

M. E. Briner nous a développé quelques considérations sur le rôle que jouent les atomes dans la progression des systèmes homogènes gazeux vers leur équilibre chimique. En tenant compte de ce rôle, on peut interpréter, d'accord avec les lois de la mécanique chimique, tout un ensemble de faits, tels que: activité des corps à l'état naissant, catalyse en système gazeux, action des corps poreux, adsorption des gaz dans les métaux, accélération des réactions chimiques avec l'élévation de la température, etc.

M. Raoul Pictet nous a exposé les principes d'un nouveau procédé pour la séparation de l'azote et de l'oxygène purs à partir de l'air liquide. Les principaux avantages en sont: la pureté des produits obtenus, les dimensions réduites de l'ap-

pareil, la grande réduction de la pression, et partant de la puissance nécessaire. Les nouveaux appareils travaillent avec un rendement très supérieur à celui des anciens.

M. le prof. Amé PICTET nous a parlé des recherches qu'il a faites avec MM. L. RAMSEYER et M. BOUVIER sur les constituants de la houille. En épuisant la houille de Montrambert (Loire) par le benzène bouillant, ou en la distillant sous pression très réduite, il a obtenu des mélanges d'hydrocarbures de la série hydroaromatique. Dans le nombre il a pu isoler les hexahydrures du fluorène, du durène et du pentaméthylbenzène. A haute température, ces corps perdent une partie de leur hydrogène, en donnant les hydrocarbures aromatiques correspondants du goudron de houille. Il est donc probable qu'ils constituent des produits intermédiaires dans la formation de ce goudron. En outre, les deux derniers hexahydrures sont identiques à des composés existant dans le pétrole du Canada, ce qui laisse entrevoir une relation chimique inattendue entre les pétroles et la houille.

MM. Ed. SARASIN et TOMMASINA nous ont communiqué la constatation qu'ils ont faite d'un phénomène semblable à l'effet Volta à l'aide de la radioactivité induite. Ils nous ont donné le diagramme des résultats obtenus, ainsi que la description des dispositifs et du mode d'observation et de mesure.

M. A. SCHIDLOF nous a communiqué les résultats d'une détermination de la décharge de l'electron faite en collaboration avec M^lle^ MURZYNOWSKA. Il a employé la méthode de Townsend, J. Thomson et H.-A. Wilson modifiée par Millikan. La détermination absolue est basée sur la loi de Stokes, corrigée par Cummingham, d'après des considérations qui résultent de la théorie cinétique des gaz. La valeur moyenne, résultant de 22 expériences, a donné comme charge de l'électron en unités électrostatiques, G. G. S. $e_0 = 4{,}738 \times 10^{-10}$.

M. TOMMASINA nous a exposé ses idées sur la gravitation universelle, la vitesse de la lumière et la constante de gravitation ne pouvant être envisagées comme des constantes absolues. A l'aide de nouvelles considérations, il conclut que les travaux analytiques n'ont aucune valeur pour la physique, s'ils ne conservent pas une liaison parfaite avec l'explication mécanique et s'ils ne se basent pas uniquement sur cette dernière.

Le même nous a entretenu des récentes expériences de Sir William Ramsay, concernant la présence de l'hélium dans de vieux tubes à rayons X, de celles du prof. Norman, Collie et de M.-H. Patterson qui ont constaté la production d'hélium et de néon dans des tubes où l'on avait fait passer la décharge à travers de l'hydrogène, et enfin de Sir J.-J. Thomson qui a trouvé dans des tubes à vide, après l'action des décharges, non seulement les corps simples mentionnés ci-dessus mais aussi un nouvel élément de poids atomique 3, désigné provisoirement par

X 3. M. Tommasina nous a fait remarquer qu'il avait prévu auparavant ces constatations dans une précédente note.

Le même a constaté une heureuse évolution dans les théories des physico-mathématiciens, et nous a exposé sa conviction que l'introduction de la création du champ dans ces théories, les amèneront aux mêmes conclusions que lui. L'auteur pense que là où on voyait des attractions, il faut désormais voir des pressions et il en vient à la conclusion que la statique gravitationnelle relative et la dynamique gravitationnelle universelle sont les résultantes de deux activités dirigées en sens opposé : elles sont deux variables par rapport au temps et à l'espace, donc deux constantes relatives.

Le même nous a entretenus de Pierre Prévost et de la théorie corpusculaire de Le Sage et il place ces deux savants au nombre des précurseurs de la théorie de la gravitation.

Géologie, Minéralogie.

M. A. Brun nous a parlé de ses expériences sur la déshydratation des micas.

En opérant dans le vide, la perte d'eau chez les micas est déjà notable à 100° et très vive à 240°. Pour des lames de $^1/_3$-$^1/_4$ ^{mm} d'épaisseur, la déshydratation se fait en 10 jours à 510°. La perte de l'eau n'a pas d'influence sur leurs propriétés optiques, mais bien sur leurs propriétés mécaniques. Des lamelles lentement déshydratées peuvent être roulées sur elles-mêmes, et elles gardent cette forme. M. Brun conclut que l'eau contenue dans les micas y est sous forme de solution solide, ce qui confirme ce qu'il soutient depuis longtemps : que l'eau contenue dans les granits est une eau d'origine secondaire, et que la présence, dans les pierres ponces du Krakatoa, d'une eau analogue à celle des micas, prouve que l'hydratation des silicates se fait déjà dans l'espace de 27 ans.

Le même nous a entretenus de la région volcanique de Olot, province de Gerone : ces cônes volcaniques reposent sur du substratum tertiaire et bien que formés par de petits lapillis ils sont très peu modifiés par l'érosion. Ce sont donc des cônes volcaniques récents. En cherchant à se rendre compte comment ces cheminées volcaniques ont pu percer des couches tertiaires, sans que celles-ci aient l'apparence d'avoir été bouleversées, l'auteur suppose que certains plis brusques ou plans de failles superficiels peuvent présenter un point de fusion plus bas que celui des couches voisines : ceci grâce au mélange des roches hétérogènes dans le pli ou dans la faille ; il pourrait se former dans les régions les plus superficielles une cheminée par fusion.

M. le prof. DUPARC nous a fait part de ses observations géologiques et minéralogiques dans la Wagranskaia-Datcha.

Le même nous a présenté quelques minéraux nouveaux de Madagascar et en a indiqué les principales propriétés. Ses recherches relatives à la présence de platine dans les « sables noirs » de Madagascar l'ont conduit à une conclusion négative. L'analyse du minerai d'où proviennent ces sables et qui ressemble à une magnétite, a montré que c'est du fer oligiste et qu'il ne contient pas de platine.

Le même nous a entretenus de deux nouvelles méthodes d'analyse de minerai de platine, ainsi que du dosage de la silice et de la magnésie.

Botanique, Zoologie.

M. J. BRIQUET nous a parlé de la déhiscence des calices capsulaires chez les Capparidacées. L'auteur entend par calice capsulaire les calices à pièces concrescentes dont les lobes, dents ou pièces, sont conniventes ou soudées au sommet de façon à former un corps fermé qui renferme les autres organes floraux.

L'auteur distingue les calices capsulaires précoces et les tardifs. Tous ceux que présente la famille des Capparidacées sont du type précoce. Ils se répartissent en trois groupes, selon que la déhiscence est folliculaire (Stubellia, Bellencita), légumineuse (Steriphoma et Morisonia), ou Pyxidiaire (Thylachium). Dans les deux premiers groupes le mécanisme de la déhiscence résulte d'un simple rétrécissement de la paroi calicinale dans le plan de déhiscence.

Au contraire, chez les Thylachium il y a formation d'un méristème de déhiscence spécial, nulle part il n'y a formation d'un périderme cicatriciel. Enfin le genre Thylachium présente le phénomène très curieux d'une double circoncision.

L'auteur a aussi attiré notre attention sur certaines propriétés biologiques peu connues des calices capsulaires des Capparidacées.

Le même nous a présenté une communication sur la Carpologie comparée et la fénestration ciliculaire des Thysanocarpus, genre de crucifères du versant pacifique des Etats-Unis.

Il nous a donné une étude détaillée du fruit dans les trois espèces (sur quatre que compte le genre) qu'il a pu étudier. Il insiste sur l'origine de la fénestration.

Ses prédécssseurs (Prantl et von Hayek) ont cru pouvoir expliquer les perforations situées dans l'aile du fruit entre les régions par une soudure incomplète d'ailettes marginales primitives. L'étude du développement ne confirme pas cette interprétation, car elle montre que la fénestration est due, à l'origine, à une déchirure des tissus qui se produit au fond des golfes alaires sur la bissectrice de ce golfe ;

elle a donc une cause mécanique, c'est-à-dire le retard de développement des cellules de cette région, par rapport à leur voisine.

Le même nous a entretenus de la carpologie des ptychotis: ce sont des ombellifères du groupe des amminées, caractérisés par la présence de pétales obcordés, pourvu d'un pli transversal, situé au-dessous de l'échancrure. C'est sur ce pli que vient s'insérer une languette, dont la pointe est dirigée vers la base du pétale. Or, à part les deux groupes méditérannéens et européens du P. Saxifraga (Lor.) et Barr, et du P. Ammoides (Koch), l'étude a montré qu'aucune des espèces rapportées à ce genre par les auteurs ne présentait cette organisation caractéristique. Des différences notables dans la structure des pétales et des fruits ont conduit l'auteur à séparer génériquement le groupe de P. Ammoides sous le nom de Paraptychotis.

M. le prof. CHODAT nous a résumé son ouvrage *: Monographie d'algues vertes, en culture pure.*

Il a insisté sur l'importance de la méthode des cultures pures pour la définition des espèces et pour la démonstration des influences du milieu. En appliquant cette méthode, il a réussi à corriger de nombreuses erreurs de la classification basée sur la simple comparaison des formes. La morphologie des colonies peut servir, elle aussi, à la définition des espèces. Appliquée aux lichens, cette méthode a permis de constater, au moins pour 5 ou 6 dans le genre Lagonia, que les gonidies varient également suivant l'espèce.

M. B. P. G. HOCHREUTINER nous a parlé des organes inutiles, à propos du genre Malvacées, chez le genre Bathéridésia (Abutilon Galeotti). Les méricarpes portent une aile très curieuse qui n'est pas un auxiliaire de dissémination: elles seraient donc un organe inutile, comme on en rencontre entre autres chez les mêmes malvacées. S'il en est ainsi, ces organes échappant à l'influence du milieu et à la sélection naturelle doivent avoir une grande importance systématique, et en effet les botanistes ont basé la classification des Malvacées sur les caractères du fruit.

M. J. CARL nous a parlé des éléments américains dans la faune de Madagascar. Il a montré que la faune des phanéroptérides de Madagascar se compose:

1. de genres endémiques, d'affinité géographique incertaine;
2. d'un élément oriental;
3. d'un élément africain;
4. d'un élément américain.

Les affinités orientales et américaines sont attestées par la communauté de plusieurs genres. L'élément américain est beaucoup mieux représenté; en revanche, les affinités avec l'Amérique sont beaucoup moins étroites, elles manifestent par le

fait que la plupart des genres endémiques de Madagascar appartiennent à des tribus essentiellement américaines. C'est encore à ces mêmes tribus que se rapportent plusieurs genres nouveaux de Madagascar et de Nossi-bé, que l'auteur se réserve de décrire plus tard; les pseudophyllides de Madagascar appartiennent également, en majeure partie, à un groupe naturel, voisin des ptérochrozae de l'Amérique du Sud.

Le même nous a parlé de certains dédoublements unilatéraux de segments observés chez des diplopodes exotiques. Dans la règle, deux segments voisins sont dédoublés, l'un sur le côté gauche, l'autre sur le côté droit. L'une de ces anomalies peut être considérée comme primaire et l'autre comme secondaire, et causée par des actions mécaniques résultant de la première.

M. PENARD nous a fait part de ses observations sur un infusoire du genre Cothurnia et a attiré plus particulièrement l'attention de ses auditeurs sur les phénomènes de division, sur l'activité du jeune individu, pourvu d'une ceinture ciliée, et la nouvelle enveloppe qu'il est capable de se construire.

M. Arnold PICTET nous a exposé les résultats de ses nouvelles recherches sur l'hibernation des lépidoptères. Ces expériences montrent que Dendrolimus Pini réagit vis-à-vis de la température d'une façon toute différente de Lasiocampa quercus. Chez cette dernière, la suppression artificielle partielle ou complète de la diapause est commencée par une prolongation de la nymphose qui ramène l'éclosion du papillon à l'époque habituelle. Ce n'est pas le cas pour Dendrolimus pini, où les chrysalides formées hâtivement en hiver donnent naissance à leur imago dans le délai habituel, de sorte qu'il est possible d'obtenir une seconde génération dans la même année. L'auteur attribue cette différence biologique à la différence de la nourriture, Lasiocampa quercus se nourrissant de feuilles qui tombent en automne, tandis que Dendrolimus pini se nourrit d'aiguilles de conifères.

M. le prof. YUNG nous a entretenus de la distribution verticale du plankton dans le lac de Genève. Des pêches verticales ont été faites pendant deux ans, à raison de une à deux par mois, avec un filet modèle Apstein, pouvant être hermétiquement fermé à l'aide d'un messager. Les pêches faites entre Evian et Lutry jusqu'à 500 mètres de profondeur ont permis à M. Yung de distinguer dans la grande fosse sept zones que l'auteur caractérise au point de vue quantitatif. Il est arrivé à la conclusion :

1. que dans le lac, jusqu'à 300 mètres de profondeur, il n'y a aucune zone absolument déserte, mais que le plankton y est très inégalement réparti. Il est pendant toute l'année plus ou moins abondant jusqu'à 150 mètres, et très rare de 150 à 300 mètres; la zone dans laquelle il s'étend principalement s'étend de 10 à 100 mètres;

2. que dans le petit lac, jusqu'à 70 mètres de profondeur, les eaux sont constamment habitées sur toute leur épaisseur par une quantité abondante (quoique variable suivant les saisons) de zooplankton.

Le même nous a présenté une tanche à nageoire supplémentaire : le squelette de ce membre et son insertion sur le corps lui font supposer qu'il s'agit d'un dédoublement de la nageoire anale.

Le même nous a aussi présenté un autre cas tératologique, concernant une salamandre ayant une hernie très singulière. L'intestin, qui ne possède point de pylore, pénètre dans la patte postérieure droite jusqu'à son extrémité et remonte ensuite pour aboutir à l'anus.

Le même nous a communiqué au nom de M. L. STEVANSKI la liste des espèces trouvées par ce dernier, au cours de ses recherches sur les Nématodes libres du canton de Genève, soit 47 espèces (appartenant à 17 genres), dont 34 certaines, 10 incertaines et 3 nouvelles.

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 1

LES COTHURNIDÉS MUSCICOLES

PAR

E. PENARD

Avec les planches 1 à 5.

INTRODUCTION

La faune muscicole est encore peu connue, celle du moins qui se rapporte aux organismes inférieurs. Malgré les travaux du *Greeff*, qui dans les années 1866 à 1888 nous ont fait connaître toute une série de *Rhizopodes* et d'*Infusoires* habitants des mousses, on peut dire que, naguère encore, on savait fort peu de chose sur la faune spéciale que recèlent ces végétaux.

C'est aux explorations polaires, qui se sont succédé coup sur coup dans ces dernières années, que nous devons en plus grande partie nos connaissances sur le sujet. Dans ces régions glacées, la végétation est pauvre, représentée avant tout par des mousses et des lichens; et pour en tirer tout le parti possible, on s'est mis, un peu tard, à l'examiner non plus seulement pour elle-même, mais pour ce qu'elle renferme aussi.

L'expédition du Dr CHARCOT dans l'Antartique est alors avant tout responsable des études dont les résultats sont consignés ici : Dans les mousses qui m'ont été confiées pour l'examen des seuls Rhizopodes, j'eus en effet à constater la présence assez fréquente de deux Infusoires (*Cothurnia terricola* et *Cothurniopsis richtersi*) se rapportant à la famille des *Cothurnidés*. Ils n'étaient du reste pas absolument nouveaux pour moi; je les avais rencontrés tous deux et à maintes reprises dans les mousses des environs de Genève, mais sans les étudier en aucune façon; mais

comme ceux de l'Antarctide ne se montraient qu'à l'état d'enveloppes vides, et que d'autre part il pouvait se faire qu'un naturaliste fût chargé d'étudier les Infusoires de l'expédition et désirât des renseignements sur l'animal lui-même, je me décidai à consacrer quelques journées à l'étude de ces deux formes que je savais où trouver bien vivantes et en toute saison.

Dès les premières heures, cependant, le sujet m'intéressa vivement par lui-même ; et comme, au fur et à mesure des recherches dans des stations nouvelles, d'autres Cothurnidés se montraient à leur tour et recevaient leur part d'observations, mes intentions premières finirent par se trouver complètement modifiées, et c'est tout au moins un essai de monographie... d'une monographie des Cothurnidés muscicoles, que je viens présenter aujourd'hui.

Mais, tout d'abord, existe-t-il des *Cothurnia* essentiellement bryophiles, et qu'on ne retrouverait pas en pleine eau ?

Tous les animaux dont traite ce mémoire peuvent certainement vivre dans l'eau, pendant des semaines entières, des mois peut-être ; il est même probable que certains d'entre eux, ceux des tourbières, n'habitent que des mousses habituellement très humides ; mais tous en tout cas semblent trouver dans ces végétaux les conditions les plus favorables à leur pleine prospérité. Quelques-uns même peuvent être envisagés comme essentiellement muscicoles, *Cothurnia terricola*, *Cothurnia doliolum*, *Cothurniopsis richtersi*, qui prospèrent en plein été sur les troncs d'arbres ou les vieux murs brûlés du soleil ; et quand par hasard on les retrouve dans les tourbières, c'est à titre exceptionnel et représentés par de rares individus. Les *Vaginicola*, par contre, affectionnent les *Sphagnum* toujours mouillés, où les autres Cothurnidés sont peu nombreux.

Telles sont les conclusions auxquelles m'ont amené mes études ; peut-être ne sont-elles que provisoires et faudra-t-il les modifier un jour ; mais en tout cas, on est en droit de parler d'une faune bryophile, distincte de celle des mares et des étangs.

Comme nous le verrons plus tard, presque toutes les espèces ici considérées ont dû être indiquées comme « nouvelles » ; le fait s'explique aisément, s'il existe une faune spéciale, caractéristique des mousses, où les Infusoires en général ont été très peu étudiés jusqu'ici ; et si cette faune spéciale n'existait pas, la plupart au moins des formes ici décrites seraient connues depuis longtemps.

J'ai cru bien faire de diviser ce mémoire en deux parties distinctes, l'une générale, l'autre systématique, réservée à la description des espèces. Dans mes intentions premières, chacune des formes devait être examinée pour elle seule, avec tous les développements que comportait le sujet ; mais si l'on fait abstraction des différences spécifiques elles-mêmes, tout dans ces organismes est à peu près iden-

tique, tout concorde d'une espèce à l'autre, et mieux vaut considérer dans leur ensemble les faits observés, que de les répéter à chaque fois [1].

Un mot encore, à propos de systématique : BÜTSCHLI distingue dans sa tribu des *Cothurnina* les genres *Cothurnia*, *Cothurniopsis* et *Vaginicola* ; ce dernier organisme, avec sa forme de large pantoufle fixée au substratum par sa semelle, est caractéristique et ne peut donner lieu à des confusions quelconques ; pour les deux autres, il n'en n'est pas de même, et à l'heure qu'il est, la *Cothurnia* d'un auteur se trouve être parfois la *Cothurniopsis* d'un autre. Toujours d'après BÜTSCHLI, le genre *Cothurnia* serait caractérisé par la possession d'un noyau toujours long, rubané, en même temps que l'animal habiterait une logette indifféremment sessile ou pédicellée ; le genre *Cothurniopsis* aurait par contre un noyau court, non rubané, et posséderait une enveloppe supportée par un pédoncule large, épais, en général recourbé et annelé transversalement. Mais ces caractères sont bien souvent fallacieux ; *Cothurniopsis richtersi*, par exemple, montrerait la tigelle d'une *Cothurnia* et le noyau d'une *Cothurniopsis*. En fait, d'ailleurs, le noyau n'est jamais rubané, en ce sens qu'il n'est jamais aplati ; il figure un boudin, et ce boudin peut être très long et étroit, ou très large et court, ou bien encore, dans certaines formes — même dans certains individus, car le noyau est assez variable sous ce rapport — on ne sait s'il faut lui reconnaître l'une plutôt que l'autre de ces qualifications.

Quant au pédoncule, celui qu'on attribue au genre *Cothurniopsis*, large, annelé, soudé à la coquille sans qu'une perforation de cette dernière lui ouvre un passage pour aller rejoindre le corps, il est, paraît-il, souvent très réduit, ou même manque dans certains individus, et constitue par là un caractère de peu de valeur ; et par contre cet autre pédoncule, mince, auquel on ne semble pas avoir attaché d'importance, et qui traverse le fond de la logette par une ouverture, constitue un élément très caractéristique ; jamais, dans les quatre espèces ici décrites comme pourvues de ce pédoncule, jamais on ne trouvera de coque non perforée ; à supposer que la tigelle se perde, cassée ou emportée par accident, la perforation restera visible, très nette et ne manquera jamais.

Pour mon compte, et sans vouloir en aucune façon m'occuper de classification, j'attribuerai dans ces pages le nom de *Cothurnia* aux formes sessiles, et celui de *Cothurniopsis* aux formes dont la logette est percée à sa base d'un orifice destiné à laisser passer la tigelle.

[1] Il est bon d'observer, cependant, que tous les organismes dont il sera question n'ont pas été étudiés dans la même mesure ; *Cothurnia terricola*, *doliolum*, *chaperoni*, *regalis*, *castellensis*, *Cothurniopsis richtersi*, *elastica*, *dionysii*, ont donné lieu à une étude prolongée ; mais le genre *Vaginicola* a été quelque peu négligé, et quant à *Cothurnia sedicolum*, *Cot. virgula*, et *Cothurniopsis minutissima*, les observations sont restées en très petit nombre, faute de temps et d'un matériel suffisant.

Beaucoup de représentants de la famille des *Cothurnida* sont normalement fixés sur de petits animaux, généralement des entomostracés ; d'autres s'attachent aux fibrilles végétales, aux feuilles des mousses, à des algues filamenteuses ou rondes, etc. C'est à cette seconde catégorie que se rapportent toutes les espèces considérées ici [1].

PREMIÈRE PARTIE

Enveloppe.

De par leur définition même, les Cothurnidés sont caractérisés par la présence d'une enveloppe, coquille, coque, loge ou logette — c'est ce dernier terme, employé par DELAGE, que nous adopterons — construite de toutes pièces par l'animal.

La forme de cette logette varie beaucoup d'une espèce à une autre, et nous renverrons pour ce qui la concerne à la partie systématique, mais il est certaines considérations qui peuvent trouver leur place ici [2].

C'est d'abord la couleur. Dans certaines espèces, la logette est absolument incolore, tout juste légèrement opalescente ou à reflet verdâtre *(Cothurniopsis elastica, minutissima)* ; dans *Cothurniopsis richtersi* , il en est encore presque toujours — ou plutôt presque partout — de même ; mais on y constate déjà une tendance à l'acquisition d'une teinte jaunâtre, et dans une station particulière, au bois de Vessy, la logette revêtait normalement dans cette espèce une nuance jaune citron nettement prononcée. Partout ailleurs, l'enveloppe est jaunâtre, jaune chamois ou brun plus ou moins clair ou foncé, et là encore les variations sont locales plutôt qu'individuelles. C'est ainsi que la *Cothurnia terricola*, à peine colorée dans cer-

[1] BÜTSCHLI (*Protozoa*, p. 1770) écrit à propos du genre *Cothurnia :* « Zahl der beschriebenen Arten sehr gross ; doch ist ihre Unterscheidung ähnlich unsicher, wie bei den Difflugien unter den Rhizopoden, weil die Gehäusebildung, auf welche die Arten fast ausschliesslich gegründet wurden, ungemein variirt. ENTZ erklärt sogar die Deckelbildung für ganz variabel, wesshalb selbst deren Vorhandensein oder Fehlen keine spezifischen Unterschiede bedinge. Daher scheint eine Zerlegung der Gattung in mehrere, wie sie KENT vorschlug, nicht möglich. » On pourrait observer aujourd'hui : 1° Que dans les Difflugies, la structure de la coquille varie infiniment moins qu'on ne le croyait autrefois, et que la même conclusion semble décidément s'imposer pour les Cothurnidés. 2° Que la structure de l'opercule est toujours identiquement la même dans une même espèce, et que cet opercule ne manque que très exceptionnellement, et pour des causes accidentelles, dans les individus. La présence ou l'absence d'opercule constituerait un caractère spécifique — mais non générique — excellent.

[2] Tous les faits qui vont être indiqués se rapportent, il faut le rappeler, aux seules espèces qui font l'objet de ce mémoire ; les mêmes considérations seraient du reste sans aucun doute valables pour le groupe tout entier, mais dans leur généralité seulement.

taines stations, plus foncée dans d'autres, se montrait d'un beau brun à Vessy, et dorée à Malagnou.

L'âge est également à considérer ; la logette tout nouvellement formée est toujours parfaitement incolore, et ne prendra que plus tard la teinte propre à l'espèce : et cette teinte même sera plus ou moins vite acquise. Dans la *Cothurnia terricola* de Vessy, l'enveloppe se voyait déjà colorée, bien que très claire encore, trois heures après que l'animal en eut terminé la construction, pour revêtir après douze heures une teinte jaune rougeâtre déjà caractéristique.

Toute jeune et très délicate encore, la logette se colore facilement par le carmin au borax ; plus tard, ce réactif n'a plus guère d'effet, mais certaines formes restent cependant assez longtemps colorables, avant tout la *Cothurnia doliolum*, qui prend le réactif avec une rapidité, comme aussi une intensité, remarquable. Dans cette espèce, si l'on isole dans un verre de montre un individu jeune et qu'on introduise dans la masse d'eau une gouttelette de carmin même insuffisante pour apporter à l'eau même la moindre coloration perceptible, on verra la logette se teindre d'un rose très pur et délicat, et l'animal, retransporté dans l'eau claire, y vivra de longs jours, gardant sans en rien perdre sa livrée fleur de pêcher.

Suivant la plupart des observateurs (voir BÜTSCHLI, note précédente), l'enveloppe chez les Cothurnidés est susceptible de variations de forme considérables au sein d'une même espèce. Mes recherches m'ont amené à des conclusions différentes ; les variations existent en effet, et sont même fréquentes, mais nullement dans une mesure telle qu'elles enlèvent aucune valeur à une classification basée sur l'enveloppe elle-même ; plus souvent faut-il parler de " variétés ", de formes fixées déjà, particulières à telle ou telle station où elles remplacent la forme type ; et quelquefois alors, l'hésitation est grande entre le terme à choisir ; y a-t-il là une espèce, ou bien n'y faut-il voir qu'une variété ? Telle par exemple cette forme spéciale (Pl. 2 fig. 5), à logette évasée au sommet, que l'on verra plus loin attribuée, par une prudence peut-être exagérée, à la *Cothurnia terricola*, bien qu'il y ait de fortes présomptions pour qu'elle en soit spécifiquement distincte.

Fréquemment la tendance à la variation s'accuse par l'apparition de renflements annulaires, qui, à peine indiqués dans telle ou telle station, deviennent ailleurs des anneaux bien caractérisés. La *Cothurnia doliolum*, parfaitement lisse à Bougeries (Pl. 1 fig. 2), était pourvue à Cologny de deux, ou rarement de trois renflements annulaires bien distincts (Pl. 1, fig. 19, 1) ; quelques individus, cependant, ne montraient cette annulation qu'à l'état d'ébauche, et par contre, à Bougeries on trouvait de temps à autre, parmi les individus lisses, un exemplaire vaguement annelé. La *Cothurnia terricola*, partout lisse en général, montrait à Châtel une annulation sinon bien nette, du moins certaine déjà.

En somme, l'annulation n'a pas grande importance, pour la plupart des espèces ; mais elle en prend une dans certains cas particuliers. C'est ainsi que le renflement spécial de la base de la logette dans *Cothurnia chaperoni*, qui a pratiquement la valeur d'un anneau, ne manque jamais dans aucun individu. On en peut dire autant de *Cothurniopsis dionysii*, puis de *Cothurnia sediculum* ; et dans cette dernière espèce surtout, le bourrelet annulaire si fortement dessiné constitue un caractère systématique de première valeur.

On n'a jamais décrit, que je sache, de logette à double fond, c'est-à-dire où l'enveloppe proprement dite serait doublée à l'intérieur d'une enveloppe partielle interne ; telle est pourtant l'explication qui me semble devoir être donnée de la structure spéciale que montre la *Cothurniopsis richtersi* (Pl. 4 fig. 1 à 6), et sur laquelle nous aurons à revenir.

C'est également par la sécrétion d'une enveloppe interne que nous devons expliquer cette petite merveille de mécanique qui constitue dans certaines espèces l'appareil operculaire depuis longtemps connu, mais encore généralement peu compris, et qui protège l'animal contre les ennemis du dehors.

D'après Bütschli (Protozoa, p. 1551), les appareils de fermeture dans les *Cothurnia* sont de deux sortes : Dans une première série d'espèces (*Cothurnia socialis* Gruber, genre *Pyxicola* Kent) nous avons un couvercle ovale ou circulaire, simple épaississement du péristome, qui, lorsque l'animal se rétracte, vient s'appliquer sur l'orifice de la logette. Cet appareil est alors l'analogue de ce que nous voyons par exemple dans certains molluques, *Cyclostoma* et d'autres, où les choses ne se passent pas autrement. Mais dans une seconde série de Cothurnidés (Genre *Thuricola* Kent), il existe un appareil beaucoup plus compliqué, et dont Gruber a été le premier à reconnaître la nature exacte.

Comme c'est à ce dernier mode de fermeture qu'appartiennent les trois espèces operculées dont j'ai pu faire l'étude (*Cothurnia regalis, castellensis, Cothurniopsis dionysii*), et que mes observations confirment de tous points celles du professeur de Fribourg, il me sera permis de traduire ici les lignes mêmes que ce dernier consacre à ce sujet :

« Comme j'avais fait sortir de son enveloppe un animal dont le pied s'était détaché du fond de la logette, je remarquai tout près de son extrémité postérieure deux fils, que l'œil pouvait suivre jusque dans l'enveloppe, et qui partaient évidemment du couvercle. Après cette première découverte, il me fut facile de retrouver ces deux lignes également sur des animaux restés intacts dans l'enveloppe. Mais je reconnus aussi que ce n'étaient en réalité pas là des fils, mais bien les bords d'une fine membrane. Cette membrane est une sécrétion cuticulaire délicate, qui à son origine entoure la partie postérieure du corps de la *Cothurnia*, de sorte que cette

dernière y est logée comme dans une coupe ; mais cette membrane est, pour sa plus grande part, brusquement interrompue dans le bas, et sur l'un des côtés seulement elle subsiste, s'allonge librement, en s'écartant du corps, tout le long de l'enveloppe et jusqu'à l'opercule.

« Si maintenant on regarde la logette de telle manière que l'opercule se montre par sa face postérieure — c'est-à-dire en même temps supérieure — quand il est dressé, on distingue les deux lignes limitantes de la pellicule, les fils, très nettement. Quant au couvercle lui-même, dans cette position il reste invisible, mais on distingue, comme une ligne demi-circulaire, son point d'attache à l'enveloppe. De plus l'on remarque deux petites arêtes, qui vont se fixer au couvercle, et auxquelles s'attache la membrane par son extrémité.

« Si l'on tourne la logette de 90 degrés, le couvercle se montre par le côté, et l'on peut voir comment la membrane s'insère à sa face inférieure. L'effet de tout ce mécanisme est le suivant : lorsque l'animal est à l'état allongé, la partie postérieure du corps s'étire également ; la zone d'attache à la membrane se voit par là rapprochée du couvercle, la pellicule devient lâche, se recourbe vers l'enveloppe, ce que l'on reconnaît au fait que ses contours deviennent arqués. Tout cela permet au couvercle de prendre sa position naturelle, la position d'ouverture, dressée. C'est ce qu'il fait lentement, avant même que l'animal vienne à le pousser de sa partie antérieure.

« Dès que, par contre, la *Cothurnia* se rétracte, toute sa partie postérieure se ramasse, la membrane est tirée en arrière et par conséquent attire le couvercle aussi. Comme d'ailleurs cette pellicule a son point d'insertion sur le couvercle dans le voisinage du point d'attache de ce dernier à la paroi, il suffit d'un raccourcissement très faible pour opérer une fermeture parfaite.

« On pourrait facilement se représenter que par l'effet d'une contraction trop violente l'opercule risquerait d'être entraîné trop loin dans l'intérieur : pour parer à ce danger, le couvercle est un peu plus long que le diamètre du tube, de sorte qu'il n'arrive jamais à prendre la position perpendiculaire aux parois, et s'y appuie sans être entraîné vers le bas. »

Cette description de GRUBER est parfaitement exacte, mais peut-être encore un peu difficile à comprendre pour qui n'a pas l'animal devant lui : et peut-être les deux figures schématiques 4 et 5 de la Planche 3 aideront-elles à éclaircir certains détails que les auteurs semblent n'avoir pas très bien saisis.[1]

Imaginons une cupule délicate, allongée, élastique, fixée par sa base sur un

[1] BÜTSCHLI reste très bref, et DELAGE n'a certainement pas très bien compris.

plancher fixe ; les bords de cette cupule sont reliés par des cordes à une planchette attachée plus haut par une charnière à une sorte de potence, et dans sa position naturelle, cette planchette est aux trois quarts dressée. Dans la cupule repose un corps fusiforme, plastique, dressé, et qui à l'état de plus fort allongement laisse intacte la disposition de l'appareil tel que nous venons de le décrire. Si nous supposons maintenant que ce corps fusiforme — soudé à la cupule comme cette dernière l'est au plancher — se tasse brusquement en boule, il obligera par là la cupule à s'élargir et à s'abaisser, les cordes suivront le mouvement, se tendront et tireront sur la planchette, qui se rabattra vers le bas.

Telles se passent les choses dans les Cothurnidés ; l'animal, après avoir construit sa logette, se fabrique une seconde enveloppe, interne, mais incomplète, figurant dans le bas une cupule fine et délicate, prolongée sur l'un seulement de ses côtés d'un large ruban concave, qui remonte vers le haut de la logette, puis à un certain moment se coude et s'épaissit en un véritable couvercle.

Les figures 1, 2, 9, 14 de la Pl. 3, 17 et 21 de la Pl. 2 ne seront également pas inutiles ici. En 1 et 14 l'enveloppe est vue de face ; dans cette position l'opercule, d'une transparence extrême, reste la plupart du temps invisible, mais on voit nettement les deux lignes latérales qui indiquent le bord du ruban concave, et tout en haut les « arêtes » ou « Leisten » de GRUBER, qui marquent à leur base les points d'insertion du couvercle sur la paroi du tube. Dans les figures 2 et 17, l'enveloppe est vue de côté ; l'opercule, relativement épais et facile à distinguer par le fait que l'œil y plonge par la tranche, s'amincit brusquement près de la paroi pour ne plus figurer qu'une membrane très mince, recourbée plus ou moins en S, véritable ressort très flexible destiné sans doute à faciliter le jeu de la fermeture. Ce ressort, enfin, se soude à la paroi pour donner à l'opercule un point d'attache invariable, puis immédiatement il rompt son adhésion et se continue libre comme un fil très délicat — en réalité ressort et fil ne sont autre chose qu'un large ruban — jusqu'à la cupule basale, laquelle n'est d'ailleurs, nous l'avons vu, que la continuation élargie et évasée du ruban.

D'après GRUBER, l'opercule dans sa position naturelle est ouvert, dressé ; le fait est exact, et on peut voir en effet, assez souvent, le couvercle se relever de lui-même au moment où l'animal s'allonge, et avant tout contact avec ce dernier ; mais d'autres fois, ce contact est nécessaire, et en somme, le jeu du couvercle est très lâche ; ce qui importe, c'est l'occlusion parfaite, qui dérive de la contractilité même de l'animal, laquelle suffit toujours pleinement. Il faut remarquer cependant que sur les logettes vides, privées de leur propriétaire, telles qu'on en rencontre assez souvent, l'opercule se voit généralement abaissé, et non levé comme le voudrait la théorie ; mais sans doute le fait est-il dû à un état spécial de la pellicule après

la mort, un état de contraction ou de dessèchement, si malgré l'ambiance liquide on peut s'exprimer ainsi.

Plusieurs auteurs ont insisté sur le peu d'importance de l'opercule en tant que caractère de systématique; trois fois sur quatre, même neuf fois sur dix, ils ne l'avaient pas vu, et ils en ont conclu que dans le sein d'une même espèce tout l'appareil manquerait ou existerait indifféremment, suivant les individus. D'après tout ce que j'ai pu voir, il n'en est pas ainsi; une étude attentive finira *presque* toujours par montrer l'opercule, mais à cette condition, qu'il se présente sous un angle favorable, par la tranche — combien de fois m'est-il arrivé de devoir tourner la préparation de 90 degrés pour m'assurer de la présence de l'opercule invisible jusque-là! — et à condition également que la logette ne soit pas de formation trop récente. En effet, il ne faut pas l'oublier, tout cet appareil représente lui aussi une enveloppe, interne, et construite après coup, lorsque la logette proprement dite est terminée. Il arrive néanmoins parfois, semble-t-il, que l'animal, après avoir construit sa logette externe, n'est plus capable d'en sécréter une seconde; et peut-être dans certaines espèces, ou certaines conditions de vie, cette incapacité frappe-t-elle un nombre considérable d'individus[1]; mais le fait doit être très rare, et pour mon compte je ne suis arrivé à constater l'absence d'opercule que dans des occasions très peu nombreuses et sur de très rares individus.

Comme nous venons de le voir, on a décrit jusqu'ici deux modes de fermeture de la logette, tous deux avec opercule, bien que très différents l'un de l'autre dans leur essence. Mes recherches, cependant, m'ont permis de constater un troisième mode d'occlusion, et bien qu'ici la structure même de l'enveloppe ne soit pas en cause, le moment est venu d'en dire quelques mots.

Il s'agit de cet organisme que l'on trouvera plus loin décrit sous le nom de *Cothurniopsis elastica* (Pl. 3, fig. 12 et 17). La logette, de forme vaguement rectangulaire-allongée sur une vue de face, et comprimée assez fortement à sa partie antérieure, montre, vue de côté, des bords gauche et droit quelque peu différents d'apparence; l'un d'eux a sa courbure égale, peu accentuée, et ne change jamais d'aspect; il correspond à une paroi — que nous appellerons postérieure — rigide, non déformable, sans élasticité; l'autre bord, plus fortement recourbé, et creusé d'un arc rentrant à la hauteur du tiers antérieur de la logette, est l'expression d'une paroi antérieure douée, dans cette région, d'une remarquable élasticité. Dans

[1] A propos de la *Cothurnia crystallina*, Roux (Faune infusorienne des environs de Genève, p. 133) s'exprime en ces termes : « Trouvé une seule fois un individu muni de clapets. » Il indique aussi dans la diagnose « parfois *une paire* de clapets ». J'ai cru voir aussi, dans la *Cot. regalis* si voisine de *Cot. crystallina*, quelquefois une paire de clapets opposés l'un à l'autre; mais pour finir toujours par décider que le second opercule ou « clapet » n'était que l'expression d'un repli, d'une sorte de suture de la paroi, destinée peut-être elle aussi à retenir le couvercle lorsqu'il tendrait à s'abaisser trop loin.

son état naturel, à la position de repos, cette face ou paroi plastique est rabattue contre l'autre, s'applique, par sa lèvre et en se creusant quelque peu, contre la paroi qui lui fait face, et cela d'une manière suffisamment effective pour fermer toute communication avec le dehors ; mais lorsque l'animal vient à s'allonger pour se déployer à l'extérieur, il pousse de la tête contre la paroi élastique, écarte devant lui les deux lames — ou plutôt écarte la lame mobile de la lame inerte —, et l'on voit se dessiner une large ouverture. L'effet est quelquefois si prompt, que l'on croit y voir un ressort qui se détendrait, et dont la face concave deviendrait brusquement convexe[1]. L'animal s'allonge alors, par l'ouverture béante mais qui pourtant le presse et l'étrangle toujours un peu, et lorsque plus tard il vient à se retirer dans sa logette, la lèvre écartée reprend brusquement sa position de repos, c'est-à-dire s'applique à la paroi opposée pour ne la quitter que lorsque l'animal se déployera de nouveau.

Nous aurons plus tard à revenir sur la construction de la logette, laquelle représente en définitive une sécrétion, qui revêt tout d'abord comme une fine pellicule toute la surface de l'animal. Mais c'est aussi comme une sécrétion, d'essence différente et localisée à la naissance du pied, qu'il faut considérer soit le pédoncule externe qui caractérise le genre *Cothurniopsis*, soit la fine tigelle interne que nous trouverons dans *Cothurnia castellensis*.

Le pédoncule apparaît très vite. Dans *Cothurniopsis richtersi*, à peine le jeune animal, errant et nu jusque-là, s'est-il posé et a-t-il perdu sa ceinture de membranelles, qu'on voit les rudiments du pédoncule se dessiner sous la forme d'une gouttelette brillante, opalescente, sécrétée par cette partie terminale du pied que FAURÉ a appelée la *scopula* (Pl. 4 fig. 13). Mais à ce moment déjà, cette gouttelette elle-même est entourée d'une pellicule extraordinairement fine et délicate, qui s'étend peu à peu sur les côtés (Pl. 4 fig. 12), et va recouvrir partout le corps. La gouttelette, cependant, grandit, prend d'abord la forme d'un bouton que l'on voit relié à l'animal par une traînée indistincte de matière vaguement différenciée en fibrilles (l'homologue peut-être de ces soies qui font dans les Vorticelles saillie hors de la *scopula* et plus tard donneront l'axe de la tige), puis s'allonge, perce l'enveloppe encore délicate, et va s'étaler sur le substratum en un disque de fixation. Bientôt la tige est complète, définitive, et ne changera plus ; toujours absolument incolore, même quand la logette est colorée elle-même, elle est dure, rigide, et tient si fort au substratum qu'on déchirera l'animal plutôt que de la décoller. Elle est cassante pourtant, et c'est par des ruptures accidentelles qu'il faut sans doute expliquer la rencontre,

[1] Pour employer une comparaison triviale, on pourrait songer à ces « cricris » que l'on entendait partout il y a 30 ans, et dont les sons bruyants étaient dus à un ressort alternativement convexe ou concave sous la pression du doigt.

assez fréquente, d'individus qui semblent privés de tige ; cette tige s'est simplement cassée au ras de l'enveloppe. Souvent aussi, on trouve la tige brisée en son milieu, et si l'on isole, aussi longtemps qu'on le voudra, ces individus à tige soit perdue soit cassée, on les verra incapables de la reformer[1].

Dans chaque espèce, la tige a sa physionomie propre, constamment la même : dans *Cothurniopsis dionysii,* elle est épaisse et très courte (Pl. 2 fig. 17, 21, 22) ; plus longue, mais forte encore, dans *Cothurniopsis richtersi* (Pl. 4 fig. 1, 2, 3, 4) comme aussi dans *Cothurniopsis elastica* (Pl. 3 fig. 12, 17), très fine et très longue, et de direction diagonale, dans *C. minutissima* (Pl. 3 fig. 15, 16).

Pour laisser passer la tige, le fond de la logette est percé ; mais il n'y a pas là de perforation toute simple ; il existe toujours au moins un rebord invaginé, plus souvent une véritable tubulure, élargie en forme de toupie dans *Cothurniopsis dionysii,* et qui dans *C. richtersi* va rejoindre cette sorte de double fond dont il a été question précédemment.

La *Cothurnia castellensis* se distingue de toutes les autres espèces par la possession d'une tigelle interne, très fine, pouvant atteindre en longueur le quart de celle de l'enveloppe, fixée au fond de la logette par une base en tête de clou, et à l'animal par un élargissement cupuliforme (Pl. 3 fig. 9, 11, 14). C'est là également une sécrétion du pied, de la *scopula,* et, fait intéressant en lui-même, absolument identique à la tigelle interne que l'on connait chez certains Rotifères ; un échange des tigelles entre une *Cothurnia castellensis* et un *Oecystes brachiatus,* exécuté par un habile opérateur, passerait inaperçu pour tout observateur non prévenu. D'après DE BEAUCHAMP, la tigelle des Rotateurs grandit peu à peu par le fait des tractions répétées que lui impose l'animal en s'allongeant à chaque instant et aussi loin que possible, et dans la *Cothurnia castellensis* les faits seraient certainement susceptibles de la même explication. Il est certain qu'à l'état déployé, l'animal tire sur sa tigelle, car le tourbillonnement de ses cils porte le corps en avant ; c'est ce dont on peut facilement se rendre compte, par exemple, à l'examen d'individus détachés du substratum et qui nagent en traînant leur logette derrière eux, et si la logette est fixée, une traction doit nécessairement s'opérer sur la tigelle, qui s'allonge peu à peu.

Le corps proprement dit.

Les organismes qui nous occupent sont des Péritriches de forme allongée, et de structure très analogue à celle des *Opercularia* ou des *Ophrydium.* La partie

[1] Il me faut cependant signaler la rencontre exceptionnelle d'un individu adulte, à logette normale, trouvé nageant à l'aventure, et qui portait en arrière un prolongement court, arrondi à son extrémité, sans cassure, et qui semblait être une tige en cours d'allongement ou de réparation.

supérieure constitue le péristome, surmonté d'un disque plus ou moins élevé, lequel porte une couronne de membranelles. Au côté gauche du péristome est un large orifice en demi-entonnoir, l'entrée du vestibule allongé, au fond duquel s'ouvre la vraie bouche conduisant dans un pharynx également très long. C'est dans le vestibule que s'ouvre le pore excréteur, et que se déverse le liquide expulsé de la vésicule contractile, par l'intermédiaire d'un canal ou réservoir particulier.

Sur tous ces détails auxquels je n'ai donné que le minimum d'attention, nous ne nous arrêterons guère ; mais il est certains faits sur lesquels il est nécessaire de revenir.

La *membrane ondulante*, très difficilement visible, sauf par l'un de ses bords qui se présente comme un cil et a longtemps été considéré comme tel, sous le nom de « cil de Lachmann », la membrane ondulante, qui n'ondule jamais dans son état normal, ne manque dans aucun des représentants du groupe. Elle revêt, si on la suppose étalée et développée à plat, la forme d'un oriflamme, d'un triangle très allongé dont l'hypothénuse s'enfonce dans le péristome et en suit le contour, tandis que le plus petit côté, le cil de Lachmann, s'élève tout droit au dehors et d'une longueur plus ou moins considérable suivant l'espèce. Le troisième côté part de la pointe du « cil », et descend en pente douce sur le péristome, tout en décrivant un cercle autour de ce dernier. En même temps, l'épaisseur de la membrane diminue graduellement à partir du petit côté, qui pour cette raison même est presque toujours seul en vue, et produit l'illusion que l'on sait.

Quant à la signification de cette membrane ondulante, qui semble encore faire quelque doute pour certains auteurs, elle s'indique, semble-t-il, facilement d'elle-même ; c'est, à coup sûr, un appareil collecteur, une sorte d'entonnoir destiné à conduire dans le vestibule les granulations végétales dont les Cothurnidés font leur nourriture habituelle, et dont beaucoup risqueraient sans cette collerette évasée d'aller s'égarer au dehors.

Cils tactiles.

Dans une Vorticelle qu'il ne m'a pas été possible de déterminer, et sur laquelle il me faudra peut-être revenir un jour, j'ai étudié, au printemps de cette année, un phénomène extrêmement curieux, sur lequel il semble que l'on n'ait, jusqu'ici, que des renseignements très insuffisants, et qui consiste en ceci :

L'animal étant déployé, l'on voit tout à coup se dresser, avec la rapidité de l'éclair, quatre longues aiguilles en lames de sabre, insérées dans cette sorte de rainure qui borde le disque terminal, et dont les deux principales, internes, sont dirigées tout droit vers le haut, tandis que les deux autres, externes, s'écartent vers

l'horizontale en faisant avec les deux premières un angle plus ou moins prononcé (Pl. 4 fig. 19).

Les aiguilles internes, les seules qui semblent jouer un rôle efficace dans les phénomènes dont nous allons nous occuper, sont tout particulièrement vigoureuses, rigides, légèrement recourbées en dedans à leur sommet, et se montrent la plupart du temps bifurquées dans le haut. Tout cet appareil, formidable en apparence, et qui fait penser soit aux bois d'un cerf soit aux pinces du «cerf-volant», reste en vue un instant très court, une fraction de seconde et rarement plus, puis s'éclipse, disparaît tout aussi subitement qu'il était apparu. Il semble qu'il y ait là un jeu de lames rigides, qui sortent de leur étui ou y rentrent avec la vitesse de l'éclair.

Ce ne sont là, évidemment, que des apparences, et ce phénomène [1], si intéressant soit-il, est susceptible d'une explication assez simple en réalité: Les cils ou membranelles de la couronne étant en mouvement mais invisibles un à un grâce à leur vibration même, quelques-uns, aux deux extrémités d'un même diamètre du disque, s'immobilisent brusquement, et du coup deviennent nettement distincts [2]. De plus, il n'y a pas là de chaque côté *un* cil dressé, mais au moins *deux* cils contigus, dont l'un cache l'autre sur une partie de sa longueur; mais grâce à une courbure quelque peu différente de l'un à l'autre, la pointe de celui qui est caché reste en vue, se détache très nette, et il en résulte cette apparente bifurcation dont il a été question plus haut.

Cet appareil revêt alors, semble-t-il, une triple signification: c'est un organe de tact, d'information et de défense.

Organe d'information: L'apparition des lames caractéristiques est facile à produire: il suffit d'une légère pression, d'un petit choc sur le couvre-objet pour effrayer l'animal, lequel se contracte brusquement et rentre son péristome dans son corps; mais il s'allonge bien vite à nouveau, et alors, on voit les deux lames de sabre faire les premières leur apparition, aussi courte que soudaine, comme pour s'assurer de l'absence de danger; puis elles disparaissent à la vue, se confondant avec les autres cils [3] du péristome maintenant en vibration. Sur quelques individus particulièrement complaisants, j'ai pu de la sorte provoquer cette apparition sept ou huit fois de suite.

Organe de tact. Dans une occasion particulière, je pus assister au phénomène

[1] C'est par l'examen d'individus particulièrement bien «intentionnés», et plus tard, d'exemplaires plongés dans la gomme adragante qui ralentit considérablement les mouvements, que j'ai pu me rendre compte de ces faits assez délicats à observer.

[2] En fait, ces quatre cils sont toujours plus visibles que les autres, probablement parce que, grâce à leur position, on les voit par la tranche; mais ils deviennent bien plus distincts encore lors de leur brusque immobilisation.

[3] Je me sers ici de ce terme général de «cils», qui n'est pas tout à fait exact; il faudrait dire «membranelles» ou même peut-être «cirrhes».

que voici: Une petite conferve en bâtonnet vint à passer tout contre une de ces Vorticelles à ce moment déployée; l'animal se contracta brusquement, mais bien vite commença à s'allonger de nouveau; les deux aiguilles se dressèrent alors, et l'une d'elles se mit à palper, à deux ou trois reprises, avec un petit tapotement très net, la conferve qui passait lentement (Pl. 4 fig. 20); puis l'appareil s'éclipsa, l'animal restant déployé et actif. Une demi-minute plus tard, la conferve, qui s'était un peu éloignée, fit par hasard marche en arrière, et vint à repasser juste au même endroit; de nouveau le même phénomène eut lieu, les lames se montrèrent soudain, et tapotèrent l'algue à deux ou trois reprises.

Organe de défense. Il m'est arrivé quelquefois d'assister à un événement tout particulier: un gros corps quelconque, relativement volumineux, tournait en rond au-dessus du disque par suite du tourbillonnement des membranelles, et se précipitait à chaque tour, non pas dans l'entonnoir mais sur le péristome lui-même; et à chaque tour aussi, on voyait apparaître les deux lames de sabre, juste à temps pour recevoir sur leur pointe l'objet qui venait s'y jeter; une fois même j'ai vu cet objet, une boulette tendre et spongieuse, s'empaler sur l'une des pointes et y rester attaché un instant très court.

Quelquefois enfin, on voit les deux aiguilles se recourber par leur pointe vers l'intérieur, jusqu'à se toucher l'une l'autre (Pl. 4, fig. 23), et j'ai cru voir un jour que ces organes fonctionneraient alors comme des ressorts, qui arrêteraient d'abord, puis renverraient les objets dangereux; mais le plus souvent rien ne se montrait de semblable: les extrémités se recourbent à angle droit vers l'intérieur, vibrent, et se relèvent on ne sait pourquoi. J'ai même vu, deux ou trois fois, tous les cils de la couronne se recourber ainsi vers le centre, formant pour un instant très court une sorte de nasse.

Toutes ces observations, il faut le répéter, concernent une Vorticelle innomée et dont il ne sera plus question dans ce mémoire, mais l'on me pardonnera de les avoir citées, en faveur de ce fait que l'une au moins des *Cothurnia* étudiées, la *Cot. sediculum*, possédait à un degré remarquable les attributions de cette même Vorticelle, et m'a permis en tout cas de voir les lames de sabre fonctionner coup sur coup comme organe de défense en recevant sur leur pointe des objets dangereux: mais cette *Cothurnia* ne s'est montrée que dans une seule récolte, à Châtel, la plupart du temps sous la forme de logettes vides, et les trois seuls individus vivants que j'ai pu observer ne m'ont pas révélé tous leurs secrets.

La *Cothurnia chaperoni* s'est également livrée quelquefois à des évolutions de ce genre, mais beaucoup moins bien accusées. Du reste, ces mêmes phénomènes se retrouvent dans de nombreux Péritriches, mais on ne les y voit pour ainsi dire qu'à l'état d'ébauche, et ce n'est que dans certaines espèces spéciales, avant tout

dans la Vorticelle dont il vient d'être question, qu'ils semblent être devenus habituels et qu'on peut les étudier avec fruit.

Vésicule contractile.

La vésicule contractile, bien nette et très active, est toujours à la partie antérieure du corps, mais sa place exacte, constante pour une même espèce, varie d'une forme à l'autre ; dans *Cothurnia terricola*, par exemple, on la voit à la hauteur de ce qu'on pourrait appeler la naissance du col, tandis que dans *Cothurnia doliolum*, *chaperoni*, *regalis*, *castellensis*, elle est si haut placée qu'à son état d'extension maximum elle dilate et repousse le disque terminal.

C'est sur les *Cot. terricola* et *doliolum* qu'ont porté surtout mes observations [1].

On sait que dans la plupart des Vorticellides, la vésicule contractile s'ouvre non pas directement au dehors, mais dans le vestibule, et cela par l'intermédiaire d'un réservoir spécial, quelquefois relié à la vésicule par un véritable canal. En réalité, canal et réservoir ne font qu'un ; il n'y a qu'un diverticule du vestibule lui-même, une poche plus ou moins allongée suivant la distance qui sépare la vésicule du point où le liquide pourra se déverser dans l'espace vestibulaire.

Dans *Cothurnia terricola*, on ne peut guère parler de réservoir véritable, mais d'une simple poche susceptible de se gonfler au passage de l'eau, et, il faut le dire, je n'ai pu découvrir, ni dans cette espèce ni dans aucune autre d'ailleurs, aucune trace de cette striation croisée, fibrillaire, que certains auteurs disent avoir observée dans cette partie terminale du canal qui constitue le réservoir [2]. Le canal lui-même, par contre, est facilement visible, au moment du moins où le liquide exprimé de la vésicule le distend en passant, pour aller finalement s'échapper, par un orifice temporairement bien net, dans le vestibule un peu au-dessus du fond de ce dernier.

Quelle est la signification du réservoir, ou plutôt, faut-il dire, de ce diverticule canaliforme susceptible de se différencier en poche élargie ? Bütschli se prononce à ce sujet dans les termes suivants (*Protozoa*, p. 1425) : « Warum sich gerade bei den Vorticelliden eine solche Einrichtung als vortheilhaft entwickelte, scheint z. Z. schwer zu ergründen. Jedenfalls dürfte dies mit der Entleerung der Vacuole in das Vestibulum zusammenhängen, welches gleichzeitig die Nahrung zuführt. Unter diesen Bedingungen mag es vortheilhaft geworden sein, dass die Vacuolenflüssigkeit recht allmählich in das Vestibulum austrete, damit der zuführende Nahrungsstrom

[1] *Vaginicola longicollis* aurait fait sous ce rapport un excellent sujet d'étude ; la vésicule y est relativement très bas placée, et se vide dans un long réservoir qui se renfle au passage du liquide et va s'ouvrir assez haut dans le vestibule. Mais le temps m'a manqué pour étudier cette espèce à fond.

[2] V. Bütschli, Protozoa, p. 1425.

nicht periodisch unterbrochen und gestört werde. Da die Einschaltung des Reservoirs thatsächlich ein solch allmähliches Eingiessen der Vacuolenflüssigkeit herbeiführt, so dürfte hierin wohl auch die Hauptbedeutung der Einrichtung zu suchen sein. »

D'après mes observations, ces vues de BÜTSCHLI seraient susceptibles de certaines modifications. Avant tout, il faut que la vésicule contractile se vide dans le vestibule, et non pas dans le pharynx, car dans ce dernier cas le liquide pour arriver au dehors devrait passer tout d'abord du pharynx au vestibule; et alors, il entraînerait avec lui vers le péristome les petits grains de nourriture qui se sont amassés, comme c'est le cas habituel, au fond du vestibule même, avant d'être envoyés tous ensemble plus bas. Or dans les espèces où la vésicule contractile est normalement située très en arrière, si elle se vidait sur place elle se déverserait naturellement dans le pharynx, et c'est, nous le répétons, ce qu'il faut à tout prix éviter.

Jusque-là, l'utilité du canal s'expliquerait d'elle-même; il emporte le liquide au delà du point nuisible; en même temps, on peut dire qu'il permet à la vésicule, en vue d'un avantage peut-être réel mais qui nous reste encore problématique, de se trouver logée plus en arrière dans le corps; mais, mes observations sur la *Cothurnia terricola* montreraient plus encore.

Examinant un jour tout au long un individu particulièrement bien orienté, et dont la vésicule se vidait toutes les demi-minutes environ, je m'assurai que, tandis que le canal de déversement ne s'élargissait neuf fois sur dix que d'une manière très modérée au passage de l'eau, il arrivait de temps à autre que ce canal se renflait tout entier et dans une mesure assez forte pour qu'il parût contenir la totalité du liquide qu'avait renfermé la vésicule maintenant vide: il restait alors dans cet état de dilatation un instant très court, une demi-seconde peut-être, et brusquement se vidait dans le vestibule. Cet arrêt du liquide, ce renflement anormal, indiquaient sans doute une obturation du canal, et cette obturation m'a paru être effectuée grâce à un coussinet ou renflement spécial de la paroi de séparation entre ce canal et l'espace pharyngo-vestibulaire, tout près du pore terminal (Pl. 2, fig. 4). Ce coussinet, dans sa position habituelle, ne ferme pas l'entrée du canal, mais dans ces cas particuliers il se rabattrait en arrière, obstruerait la lumière du canal, et arrêterait par là toute communication. Et alors, ne pourrait-on supposer que cette occlusion — un peu hypothétique du reste, car si j'ai vu le renflement, je n'ai pas pu m'assurer, étant donnée la grande difficulté de l'observation, du fonctionnement de cet organe — serait réservée pour les cas où le jet de liquide en se précipitant dans le vestibule viendrait interférer avec le passage de granulations nutritives en route vers le fond de ce récipient?

Telles sont mes observations relatives à la *Cothurnia terricola;* et que j'ai eu l'occasion de contrôler de temps à autre sur d'autres espèces, notamment sur *Cothurniopsis richtersi*, dont la vésicule est également reliée au vestibule par un canal bien distinct.

Mais dans certaines espèces, les plus nombreuses même, et en particulier dans *Cothurnia doliolum* qui a surtout fait le sujet de mes investigations, les choses se passent différemment. La vésicule contractile, en effet, se trouve ici relevée très haut, jusque sous le disque terminal, et se vide, non plus près du fond du vestibule, mais tout en haut à l'entrée de ce vestibule même, et presque directement au dehors. Il semblerait alors qu'il n'est nul besoin d'un diverticule quelconque, et en effet l'on ne voit pas de canal ; mais il y a quelque chose, cependant, le réservoir (Pl. 1, fig. 4), tout petit, si bien caché dans cette partie de la paroi qui sépare le haut de la vésicule de l'entrée de l'entonnoir, qu'on ne le remarque qu'au moment de la systole, où il se renfle pour un instant très court sous la poussée du liquide ; puis ses parois se rabattent sur elles-mêmes, il reste encore un instant visible, comme une petite barre, un petit trait fin, et disparaît. On a peine, ici, à se rendre compte de l'utilité du réservoir, et pour ma part je ne serais pas éloigné d'y voir en quelque sorte un organe rudimentaire, qui n'est plus là que pour des raisons d'origine.

Vacuoles de Nourriture.

Dans les organismes qui nous occupent, la nourriture consiste presque exclusivement en granulations très petites, de nature végétale, qui, lancées dans l'entonnoir buccal par le tourbillonnement des membranelles, arrivent au fond du vestibule, et arrêtées par cette sorte de plancher qui sépare ce dernier du pharynx, y restent la plupart du temps emprisonnées jusqu'au moment où d'autres arriveront à leur tour. Lorsqu'il y en a trois ou quatre (parfois moins ou plus, ou bien, rarement, une seule suffit), elles passent ensemble dans le pharynx, en gagnent le fond terminé en cul-de-sac effilé, puis s'en détachent incluses dans une vacuole — une bulle de liquide, en fait, empruntée au pharynx lui-même — d'abord fusiforme puis bien vite arrondie, et se voient bientôt promenées dans la masse du plasma. Toute cette masse, en effet, est en état perpétuel de mouvement, d'un mouvement circulatoire dans sa généralité, mais avec courants entre-croisés ou locaux. Dans les grandes espèces *(Cothurnia regalis, castellensis, chaperoni)* ces courants sont très nets ; dans les petites, on les remarque à peine.

Peu à peu, ces petites proies sont digérées, mais il en reste toujours des parcelles inutiles, de petits grains d'excrétion jaunâtres, qui se réunissent à deux, trois,

quatre (plus rarement il n'y en a qu'un) dans de nouvelles vacuoles rondes, et ces dernières alors, d'une marche lente et continue, remontent tout droit, longent en arrière le pharynx, et vont se vider dans le vestibule, par un pore excréteur toujours le même et peu éloigné du péristome. C'est un spectacle réellement curieux que de voir, sur un animal bien nourri, toutes ces petites vacuoles arriver les unes après les autres et crever au même point, lançant même parfois leurs grains d'un seul coup jusque dans le liquide ambiant.

Vacuoles de fatigue, ou de famine.

C'est ainsi que je voudrais appeler, mais sans garantir en aucune façon la valeur du terme, certaines vacuoles que l'on voit se former dans le plasma des animaux en captivité, et que j'ai surtout remarquées dans *Cothurnia regalis, castellensis, chaperoni,* (Pl. 3, fig. 9), comme aussi dans *Vaginicola longicollis.*

Ces vacuoles naissent le plus souvent tout en bas dans le pied, s'étendent, s'allongent, montent lentement en même temps que d'autres se reforment plus bas pour aller rejoindre les premières, et quelquefois elles grandissent tellement, qu'elles obstruent complètement le passage entre le corps et le pied ; seule la cuticule subsiste entre les deux régions. J'ai vu un individu, isolé et à jeun depuis sept jours, pourvu d'une vacuole dont la longueur égalait la moitié de l'animal pourtant longuement déployé ; mais cette vésicule avait mis les sept jours entiers à atteindre ce volume exceptionnel.

Ce qui porterait à croire qu'il y a dans l'apparition de ces vacuoles spéciales une corrélation avec des conditions d'ambiance, et d'ambiance désavantageuse, c'est que, lorsque la logette se trouve contenir deux individus côte à côte, on peut fréquemment constater la présence de deux vacuoles pour ainsi dire accouplées, toutes deux à la même hauteur, mais concernant l'une l'individu de gauche, l'autre celui de droite.

Sur des exemplaires en parfaite santé, et que la captivité n'a pas encore soumis à des conditions anormales, ces vacuoles n'existent pas, ou plutôt elles sont autres, plus petites ; elles se déplacent lentement, et arrivent les unes après les autres à la vésicule contractile dans laquelle elles se déversent ; en fait, ce seraient là des vésicules contractiles accessoires, chargées d'apporter des régions lointaines les liquides devenus nocifs ; et ce n'est que par suite de la faiblesse de l'animal qu'elles ne pourraient fonctionner normalement.

Noyau.

Dans les Cothurnidés, le noyau est généralement envisagé comme constituant un caractère systématique important ; il serait toujours long et rubané dans *Cothurnia* ; ovale, réniforme ou en fer à cheval dans *Cothurniopsis*.

En réalité le noyau n'est jamais un ruban, dans ce sens qu'il n'est jamais aplati ; c'est toujours un boudin arrondi. Ce boudin, d'ailleurs, peut être extrêmement long, presque filiforme, comme par exemple dans *Cothurnia regalis* ou *castellensis*, ou bien au contraire extrêmement court, comme dans *Cothurniopsis richtersi ;* ou bien il tient le milieu entre ces deux extrêmes, comme dans *Cothurnia doliolum*. Dans *Cothurniopsis richtersi*, on pourrait *quelquefois*[1] l'appeler réniforme tant il est court ; mais quant à la forme ovale, je doute un peu qu'elle existe ; le noyau est presque toujours difficile à distinguer, sur le vivant tout au moins, et lorsqu'il est en fer à cheval, il arrive assez souvent qu'on n'en distingue que l'une ou l'autre des extrémités, ou bien, que ces deux extrémités à la fois ; l'œil plongeant plus ou moins dans l'axe du boudin y voit la forme d'un œuf dans le premier cas, ou y reconnaît deux œufs dans le second[2].

La structure du noyau est partout la même, et comme elle est identique en même temps à celle de nombreux Péritriches, ou bien aussi à celle du *Tintinnidium inquilinum* dont FAURÉ-FRÉMIET a donné une description très claire avec de bonnes figures (Arch. f. Protistenkunde, Vol. 11, 1908, p. 231), je ne trouve rien de mieux à faire que de reproduire les lignes que l'auteur français consacre à ce sujet.

« Le macronucleus..... est constitué par une fine membrane, bien visible à l'état frais et après l'action des réactifs, qui enveloppe une masse de *Karyosphéridies* de très petites dimensions (*v.* 0,3 environ). Ces éléments sont ceux que GREENWOOD a décrits sous le nom de *microsomes* dans le macronucleus du *Carchesium*. Ils sont très facilement visibles *in vivo* avec un objectif $^1/_{18}$; après l'action des réactifs ils présentent une grande affinité pour le Vert de Méthyle acétique ; ce sont donc ces Karyosphéridies qui contiennent la substance chromatique du noyau, la nucléine riche en acide phosphorique ; elles se comportent donc ici comme chez la majorité des infusoires ciliés. Les Karyosphéridies se multiplient par bipartition. Elles peuvent s'user et subir une sorte de dégénérescence ; elles perdent alors leur

[1] Je dis *quelquefois*, parce qu'en réalité dans une même espèce la longueur du noyau peut varier dans une mesure même assez forte ; certains faits m'ont porté à croire que ce noyau est d'autant plus long que l'animal est plus près du moment où il se divisera ; mais mes observations à ce sujet sont restées trop rares et trop peu concluantes pour que je puisse insister.

[2] Pendant des semaines entières, j'ai cru pouvoir attribuer à *Cothurniopsis richtersi* la possession de *deux* noyaux ovoïdes.

acide nucléique comme le montre leur changement de colorabilité : affinité pour les colorants plasmatiques tels que l'éosine ou la fuchsine ; en même temps elles augmentent de volume et se réunissent en petites masses qui se vacuolisent bientôt, et dont je n'ai pas suivi le sort chez *T. inquilinum*. Ces petites masses, décrites par GREENWOOD sous le nom de *macrosomes*, sont des *nucléoles vrais* constitués par de la pyrénine. »

Tous les noyaux que j'ai pu examiner répondaient à cette description, à une différence près : les *macrosomes*, ou nucléoles, sont représentés dans la figure de FAURÉ comme petits et très nombreux ; presque toujours, dans les Cothurnidés, on les voit plus gros et en nombre très restreint, quatre à douze suivant la longueur du noyau lui-même, et tous à la suite les uns des autres, formant une sorte de chapelet (Pl. 2, fig. 6, 19. Pl. 1, fig. 23). D'autres fois cependant, ils restent petits et nombreux, mais ce sont là des cas exceptionnels. Ces nucléoles se colorent, comme d'ailleurs aussi les Karyosphéridies, facilement par le carmin au borax. En général, chaque nucléole forme une petite masse assez compacte, mais parfois on les trouve formés de grains nettement séparés, parfaitement identiques aux Karyosphéridies qui se trouvent là tout près dans le plasma (Pl. 1, fig. 24).

Ces nucléoles sont fréquemment entourés d'un halo clair, qui les isole nettement du plasma nucléaire (Pl. 2, fig. 7). Plus rarement, ils se voient séparés les uns des autres par une constriction du noyau lui-même, et finissent même par figurer un chapelet de perles, qui se détachent enfin les unes des autres et se dispersent dans le plasma somatique, comme des petits noyaux sphériques pourvus d'un nucléole central. Peut-être y a-t-il là quelque phase préparatoire à un acte de division, mais qu'il ne m'a pas été possible de suivre plus loin.

Quant au micronucléus, FAURÉ se borne à l'indiquer dans son *Tintinnidium inquilinum* comme « une petite masse ovoïde colorable par le vert de méthyle et accolée au macronucléus.

Dans les Cothurnidés, il est également ovoïde, ou en tout cas c'est toujours la forme ovale que j'ai fini par reconnaître quand le micronucléus s'est montré bien net et dans une orientation favorable ; mais, à l'exception de *Cot. chaperoni* où il est très grand (jusqu'à 12 μ) et facilement visible (Pl. 2, fig. 12), le micronucléus reste presque toujours très peu distinct, on ne réussit que très rarement à le découvrir, et lorsque l'œil le voit en plongeant suivant son grand axe il se montre parfaitement arrondi.

Ce micronucléus est d'un gris verdâtre très clair et très pur, et son plasma, beaucoup plus délicat que celui du macronucléus, permet de le distinguer sans peine de ce dernier.

La faculté de coloration du micronucléus est extrêmement variable suivant les

circonstances ; tantôt le carmin le pénètre mieux et plus rapidement que le noyau, tantôt c'est le contraire, et dans certains cas il m'a été impossible (surtout dans la glycérine) d'amener une teinte rosée quelconque, bien que le noyau lui-même fût parfaitement coloré. Cette faculté de coloration m'a paru dépendre de l'épaisseur de la membrane propre du micronucléus ; cette membrane, assez souvent visible soit sur le vivant soit dans le carmin ou après rétraction du plasma à son intérieur, est plus ou moins forte suivant l'âge, l'état, etc. du micronucléus lui-même, et se montre presque imperméable quand elle revêt une certaine épaisseur.

Phénomènes de division.[1]

Dans tous les Cothurnidés, on peut s'attendre à rencontrer des logettes habitées par deux individus déployés côte à côte ; et dans certaines récoltes ces couples sont presque aussi nombreux que les individus solitaires. Il s'agit là toujours d'un dédoublement, et toujours également, si l'on surveille un de ces couples, on finira à un moment ou à un autre par voir l'un des jumeaux s'échapper et aller se construire une enveloppe ailleurs, laissant dans la logette son compagnon, qui, la plupart du temps, ne songera nullement à partir à son tour. Mais un fait qui ne laisse pas que de rendre un peu perplexe, c'est que, quelles que soient les peines que l'on prenne pour trouver des exemplaires tout juste en cours de division, on est à peu près sûr d'y perdre son temps ; les deux individus sont là toujours à l'état parfait, et la seule conclusion qui s'impose, c'est que la division doit être tellement rapide qu'il faudrait compter sur une chance toute particulière pour la voir s'effectuer.

Tel est bien le cas en effet, et cette chance m'est arrivée une fois : le 3 mai, à 3 h. 35 m., je tombai sur un individu *(Cot. doliolum)* particulièrement volumineux, rétracté en partie dans sa logette, et qui montrait à sa partie supérieure une échancrure, prolongée, de chaque côté, d'un sillon qui descendait jusque vers le tiers antérieur du corps (Pl. 1, fig. 19) ; à 3 h. 37 ce sillon avait atteint d'un côté la base de l'animal, et de l'autre le tiers postérieur ; à 3 h. 38 tout était fini (fig. 20) ; la division avait duré trois minutes : les jumeaux, complètement séparés, se contractèrent alors au fond de la coquille, comme pour prendre possession de leur « moi », puis après quelques secondes s'allongèrent, déployèrent leur couronne, et chacun se comporta comme s'il était seul. C'est donc bien à la rapidité de la division qu'il faut attribuer la rencontre si exceptionnelle de couples encore imparfaits.

[1] J'ai eu l'occasion de les étudier, ou plutôt d'étudier le dédoublement, dans *Cothurnia doliolum*, *C. terricola* et *Cothurniopsis richtersi*, puis, moins à fond, dans *Cot. chaperoni*, *regalis* et *castellensis* ; les autres espèces ont également donné lieu à quelques observations.

Une fois la division accomplie, les jumeaux peuvent rester conjugués un temps assez long, rarement moins de 24 heures et souvent beaucoup plus ; puis tôt ou tard on voit se dessiner sur l'un d'eux — très exceptionnellement sur tous deux à la fois — une légère saillie circulaire, un anneau, qui bientôt se différenciera en un cercle de petites aspérités. Dans certaines espèces *(Cot. terricola, Cot[a] richtersi)* cet anneau se voit dès l'origine en arrière, non loin de l'extrémité du corps ; dans d'autres, surtout celles où le pied est normalement susceptible d'un allongement très fort *(Cot. chaperoni, doliolum, regalis, castellensis, Cothurniopsis dionysii)* [1], la ceinture se trouve dans l'origine beaucoup plus rapprochée du péristome, à mi-hauteur de l'individu et quelquefois plus en avant encore (Pl. 3, fig. 2, 9).

Cette sorte d'anneau, dont les aspérités se différencient peu à peu en cils courts et rigides, est un présage certain de l'abandon ultérieur de la logette ; mais le moment de la sortie n'est pas nécessairement très rapproché, et semble dépendre pour ainsi dire du caprice de l'individu ; quelques heures peuvent se passer, et parfois quelques jours. Mais un moment arrive enfin, où les événements se précipitent : les cils rigides, courts et immobiles jusque-là, commencent à se démener quelque peu, acquièrent leur forme définitive de membranelles ; ces dernières s'allongent encore, et battent avec une rapidité toujours plus nettement accusée ; toutes ensemble, elle donnent l'impression de vagues ou d'ondulations successives qui font croire à la présence, non d'éléments séparés, mais d'une flamme vibratile unique.

L'animal, pendant ce temps, s'est peu à peu rétracté (Pl. 1, fig. 3), s'est arrondi, son péristome s'est invaginé pour ne plus se déployer jusqu'au moment où, après le stade errant, l'animal sera fixé de nouveau. Dans les espèces où l'anneau se voit normalement très haut placé, la forme transitoire par laquelle passe lentement le corps en retrait est assez curieuse, celle d'une poire tournée la pointe en bas et d'abord très allongée, avec une forte ceinture de membranelles à mi-hauteur (Pl. 3 fig. 3) ; puis toute cette partie du corps qui est en arrière de la ceinture et peut être considérée comme le pied, se raccourcit de plus en plus (fig. 7, 8), jusqu'à figurer enfin un simple disque convexe analogue à celui que *Cothurn[ia] richtersi, Cothurnia terricola*, avaient possédé presque dès les premiers instants.

Qand le jeune animal [2] est devenu ovoïde ou sphérique, et que les membranelles battent avec une vigueur toujours plus accusée, le moment de la sortie n'est plus très éloigné, on pourrait même le prévoir pour des cas normaux, et compter sur une heure environ ; mais ces cas normaux, c'est-à-dire ceux où l'individu se détache

[1] Dans *Cot. regalis* et *castellensis*, comme aussi dans *Vaginicola longicollis*, le corps, à son état d'expansion maximum, peut saillir hors de la logette d'une longueur égale à la logette elle-même.

[2] On me permettra d'employer cette expression, qui est fautive en réalité, de « jeune » pour celui des deux animaux qui s'échappe de l'enveloppe.

sans difficulté spéciale, sont en fait les moins nombreux. Il s'agit pour l'animal de libérer son pied du fond de la logette auquel il est solidement collé, et aussi de se détacher de son compagnon auquel il tient encore un peu par le bas, et ce travail est pénible et long.

Pour y arriver, les membranelles de la ceinture battent avec une activité frénétique, s'affaiblissant pourtant de temps à autre, mais pour reprendre bientôt leur vivacité ; et en même temps le corps ovoïde tout entier se démène, se tord sur son point de fixation, étire son pied, etc. ; puis tout d'un coup l'animal se décroche, fait un demi-tour sur lui-même, et, cils en avant, gagne l'ouverture de la logette pour s'élancer finalement au dehors.

Il fait demi-tour, avons-nous dit, et voici pourquoi : les membranelles de la ceinture ont un mode d'ondulation spécial, combiné de telle sorte que leurs pointes font pour ainsi dire le vide devant elles, et que le sens de la direction de l'animal est vers ce vide également, indiqué par conséquent par les pointes mêmes des membranelles. Or, tant que le jeune est encore captif dans la logette, il y a intérêt à ce que les membranelles pointent vers le haut, vers l'ouverture de la logette, car en battant elles éloignent l'animal du fond, elles aident à l'en décrocher ; elles sont, pour ainsi dire, centripètes, leurs pointes montrant devant elles l'animal tout entier (Pl. 1, fig. 3, Pl. 3, fig. 3, 7, 8, etc.) ; mais d'autre part, à peine le jeune individu est-il libre, qu'il faut, pour des raisons physiques et en rapport avec la forme nageuse, que le disque — qui jusque-là était en arrière, fixé au fond de la logette — soit, avec sa ceinture, en avant dans la marche ; l'animal se retourne alors de 180 degrés pour franchir l'ouverture, disque en avant, et les membranelles renversent leur direction primitive, et se mettent toutes à battre dans un sens diamétralement contraire à celui qu'elles avaient eu jusque-là ; de centripètes qu'elles étaient, elles sont devenues centrifuges, et leurs pointes montrent, non plus le corps et le péristome, mais l'espace libre, le dehors (Pl. 1, fig. 6, Pl. 2, fig. 13, 18, etc).

Dans certaines espèces, où l'ouverture de la logette est grande, le jeune n'a généralement pas grand'peine à sortir : mais il n'en est pas toujours de même, et par exemple, dans *Cothurniopsis richtersi* ou mieux encore *Cothurnia terricola*, une nouvelle lutte a lieu ; dans cette dernière espèce, l'animal, disque et cils en avant, sort péniblement, puis la partie déjà libre se renfle, gonfle jusqu'à devenir sphérique, et réagit par sa forme même sur l'élasticité de l'orifice, jusqu'au moment où, de par cette élasticité même, l'animal se voit brusquement lancé au dehors.

Il se passe alors, à cet instant précis, un phénomène très curieux, et qui n'a jamais manqué de se produire dans aucun des individus comme dans aucune des espèces où j'ai pu assister à la sortie du jeune animal : à peine au dehors, ce dernier se met à tourner sur lui-même, comme une toupie, le disque en haut et le péris-

tome en bas ; il tourne pendant un temps variable, deux à six secondes, suivant les individus, et cela d'une telle vitesse, que l'on pense instinctivement à ces feux d'artifice ou « soleils » qui font la joie du jeune âge ; puis tout d'un coup le jeu cesse, et l'animal s'éloigne, disque en avant.

Quelle est la signification de cette singulière gymnastique ? Je serais porté à la trouver dans le fait, réel d'ailleurs, que l'animal, après la longue lutte qu'il a dû livrer pour sa libération, sort bien souvent quelque peu défiguré, bosselé, inégal dans ses contours ; mais une fois la danse en rond terminée, il se présente lisse et arrondi à souhait ; et rien n'empêche alors de supposer que la force centrifuge développée par ce tourbillonnement rapide l'ait partout égalisé.

Tel est dans sa généralité le processus de la division pure et simple. Mais les choses ne se passent pas toujours sans encombre ; les obstacles peuvent être plus sérieux, et sont dus, soit à des causes accidentelles, soit à la conduite en général assez peu généreuse du compagnon de logette. Celui-ci semble en effet quelque peu troublé par l'agitation de son camarade ; il se déploie et se rétracte coup sur coup, presse sur le jeune animal, lui barre le passage et le tourmente de toutes les façons ; mais tout d'un coup, au moment où ce dernier s'est enfin décroché et a gagné l'embouchure, il semble venir à de meilleurs sentiments et vouloir lui faciliter la sortie ; cela par un procédé assez curieux et qui nécessite tout d'abord une courte digression :

Les *Cothurnia* qui pour une raison ou une autre viennent à se retirer dans leur enveloppe, se ramassent d'ordinaire simplement sur elles-mêmes ; mais il arrive aussi, surtout dans les espèces à long col, que le corps, plutôt que de se contracter, se replie (le fait se remarque assez souvent dans *Cothurnia virgula*, Pl. 2, fig. 15) sur lui-même, ou même se brise en deux ou trois segments, comme par exemple les différentes sections d'un mètre de poche (*Cot. regalis, Vaginicola longicollis*). Et alors, le procédé dont nous voulions parler comme aidant à la sortie du jeune consiste en ceci, que l'individu resté dans la logette se replie, puis s'arc-boute, et presse d'en bas celui qui va partir. Il n'est pas question, cela s'entend, de voir dans tous ces actes rien qui ressemble à une intention, ni même à un instinct particulier ; l'animal, sentant un objet qui le gêne, essaie de s'en débarrasser, et cela, les Protozoaires savent le faire couramment ; mais toujours est-il que j'ai vu ce phénomène se produire, non pas certes toujours ni même très fréquemment, mais dans des occasions suffisamment nombreuses pour qu'on y puisse voir quelque chose de normal.

D'autres fois, les obstacles sont d'une autre nature ; par exemple, la soudure avec le fond de la logette est trop tenace, la sortie ne s'effectue qu'après une lutte désespérée et un temps fort long ; j'ai vu une *Cot. doliolum* (c'était un gros indi-

vidu, solitaire dans sa logette) lutter et se démener pendant trois heures et demie, puis, n'arrivant pas à se détacher, que fit l'animal ? il renonça tout simplement à la lutte, résorba sa ceinture de membranelles, et se comporta dès lors comme un individu normal ; huit jours après, il était encore en pleine santé, dans sa logette qu'il ne s'était plus risqué à abandonner. Un second cas parfaitement identique s'est montré plus tard dans la même espèce.

Dans une autre occasion — il s'agit toujours de *C. doliolum* — l'un des individus d'un couple s'était décroché du fond de la logette, mais avait sans doute péri dans ses efforts infructueux pour franchir le passage, car, arrondi en boule et sans vie, il obstruait complètement l'ouverture. L'autre individu, resté dans la coque, et peut-être inquiété par l'obstacle qui l'empêchait de se déployer, se forma une ceinture ciliée, lutta, se décrocha, et voulut partir à son tour ; mais trouvant le passage obstrué il se serait lui aussi épuisé en vains efforts, si je n'avais réussi, par une pression bien conduite, à expulser le bouchon, c.-à.-d. l'individu mort. L'animal sain, mais tout déformé par la lutte, s'échappa sans hésiter, tourna « en soleil » un temps relativement long, puis s'éloigna, déjà normal d'apparence.

Les cas de sortie sans division préalable, autrement dit de simple changement de domicile, tels que nous venons d'en voir un, ne sont pas très rares (Pl. 4, fig. 4), et le processus est toujours le même ; l'individu prend une ceinture ciliée, lutte, se décroche, nage et va se construire une logette quelque part. Mais la lutte dernière est ici plus difficile, par le fait que ces individus, qui ont acquis une taille particulièrement forte sans que la logette se soit modifiée en rien, trouvent devant eux une ouverture relativement plus étroite. Dans cet ordre d'idées, on me permettra de citer deux des cas observés :

Le 2 avril à 2 h. $^1/_4$, apparut sous mon objectif un individu très volumineux — c'était une *Cothurniopsis richtersi*, Pl. 4, fig. 2 — pourvu d'une ceinture aborale vigoureuse et active, et qui se disposait à abandonner son enveloppe. A 3 h. 05 il se détacha du fond et commença à sortir en effet ; mais, en raison de sa forte taille peut-être, il ne s'était pas retourné sur lui-même en se décrochant, et sortait par le mauvais bout, la ceinture ciliée dans la coque et non pas en dehors. A 3 h. $^1/_4$, à force de s'étirer, il avait pris une forme anormale, cylindrique, allongée, et ce cylindre était plus qu'à moitié hors de la logette ; mais cette moitié, alors, cette partie externe, se livrait aux mouvements les plus désordonnés, se rétractait brusquement en boule pour s'allonger tout aussitôt, puis se tordait à gauche et à droite d'un mouvement de pendule, et effectivement se dégageait quelque peu à chaque oscillation ; mais les membranelles, qui s'étaient retournées, comme elles le font toujours, au moment même du décrochement, battaient maintenant la pointe en bas, c'est-à-dire pour l'instant à faux, et rentraient le corps au dedans d'autant qu'il

sortait au dehors ; elles s'agitaient avec frénésie, et le disque tout entier se tordait, se creusait, se déformait continuellement. Par moments, l'on voyait le cylindre tout entier pivoter dans son tube, ou bien même, l'animal essayait de se traîner sur le porte-objet, mais tout restait inutile.

Les choses allèrent ainsi jusque vers les quatre heures, et obligé de m'absenter pour un temps, je ne revis l'animal qu'à 6 h. 30 min..... Il avait eu la victoire, l'enveloppe était vide, mais lui, exténué, était tombé net auprès de la logette, et paraissait mort. Contre toute attente, il se remit cependant, et le lendemain à 7 h. du matin il avait commencé à se bâtir une logette ; mais il ne put terminer l'ouvrage et mourut le 4 avril.

Dans une autre occasion, et toujours avec cette *C. richtersi*, les faits se passèrent de la même façon ; une autre fois, enfin, je trouvai dans la logette un individu semblable, cylindrique, pourvu d'une ceinture en arrière, autrement dit orienté à faux, mais mort cette fois ; sans doute, il n'avait pu sortir, et la lutte l'avait tué.

Il arrive quelquefois qu'après une lutte trop prolongée, mais finalement couronnée de succès, l'animal revient à une parfaite santé, nage longtemps et se fixe, mais ne parvient pas à se construire d'enveloppe. C'est ainsi que le 3 mai, un individu *(C. doliolum)* libéré après une lutte de deux heures, courut jusqu'au lendemain, puis se fixa et resta vivant jusqu'au 14 mai, sans faire jamais mine de construire la moindre logette. Pendant tout ce temps, il faut le dire, il vécut sans nourriture, ce qui est peut-être pour quelque chose dans cette incapacité spéciale ; mais le fait est peu probable, car la plupart des individus auxquels j'ai vu construire leur enveloppe, avaient passé plusieurs jours dans une goutte d'eau sous lamelle évidée [1].

Nous allons voir maintenant ce que devient le jeune animal au sortir de l'ancienne enveloppe [2].

Dans toutes les espèces, il revêt une forme qui tiendrait en même temps du cône tronqué et de l'œuf (Pl. 1, fig. 6 ; 2 f. 13 ; 18 ; 3f. 13 ; 4 f. 8) ; la partie la plus large est en avant et porte la ceinture avec ses membranelles ; la partie étroite,

[1] Dans un ordre de choses un peu différent, je citerai le cas d'une *Cot. regalis* trouvée un jour, sans trace de ceinture ni présage quelconque de division, dans une logette un peu détériorée, brisée dans le haut (Pl. 3, fig. 6). L'animal, provenant on ne sait d'où, s'était fourvoyé là de tout son long et tête en avant, et s'efforçait de reculer, mais les membranelles de son péristome le ramenaient continuellement au fond. Au lendemain matin, l'animal se trouva pourtant dégagé, libre et bien portant au dehors, mais, naturellement, sans enveloppe, et il n'essaya pas même d'en construire une. La capacité de construire, d'ailleurs, semble être de courte durée, et n'est donnée qu'aux individus provenant directement de division.

[2] C'est avant tout à *Cothurnia doliolum*, puis à *Cothurniopsis richtersi*, que se rapportent mes études sur l'individu libre ; mais quelques observations ont été faites à l'occasion sur *Cot. terricola, chaperoni, regalis, castellensis, Cothurniopsis dionysii, C. elastica.*

légèrement aplatie à son extrémité, correspond au péristome maintenant invaginé. Le volume du jeune animal est relativement considérable, et concorde avec celui de l'adulte supposé contracté ; la teinte, d'un gris verdâtre pâle, est toujours claire et pure ; du reste, avant même de se dégager de l'enveloppe, l'animal était plus clair que son compagnon, comme si, lors de la division, les éléments grossiers du plasma, grains de sécrétion et parcelles de rebut, étaient restés dans l'individu qui devait garder l'ancienne enveloppe ; et en tout cas, pendant un temps assez long, c'est-à-dire depuis le moment où le péristome s'est invaginé préalablement aux phénomènes de sortie, il n'a pris aucune nourriture et n'en prendra pas de longtemps.

A une distance assez faible de l'extrémité antérieure (ou plutôt c'est là l'extrémité postérieure devenue temporairement antérieure), se trouve la ceinture caractéristique, à bord un peu relevé en arête sur un large sillon circulaire, d'où prennent naissance les organes locomoteurs. Ces derniers figurent, en apparence, de longs cils vigoureux ; mais ce sont en réalité des membranelles en lames de sabre, longues, serrées les unes contre les autres et disposées sur un seul rang. (Pl. 1, fig. 14).

Dans l'intérieur du plasma finement granulé se voit le noyau, de forme normale et le plus souvent reployé sur lui-même ; dans les espèces où il est très long de sa nature, il fait la boucle et ses deux bouts se rabattent même l'un sur l'autre comme une cravate que l'on va nouer.

La vésicule contractile se vide comme toujours dans le vestibule, invaginé maintenant et visible au moment du passage de l'eau comme un canalicule sinueux.

Ce canal, à son tour, s'ouvre sur l'un des côtés de cette sorte de cupule que laisse derrière lui le péristome invaginé, et par la même ouverture s'échappent des cils vigoureux, soit distincts les uns des autres, soit plus souvent réunis en un long pinceau.

Ainsi constitué, le jeune animal ovoïde court droit devant lui, en se balançant un peu sur lui-même et avec une rapidité remarquable, parcourant, dans *Cot. doliolum*, environ 1 millimètre par seconde ; en avant, les membranelles de sa ceinture battent, la pointe dirigée vers l'extérieur, avec une vigueur telle qu'à chaque coup ils sont ramenés en arrière et que l'apparence générale est celle de deux rangées de cils dirigées l'une en avant, l'autre en arrière. En arrière, le pinceau de cils traîne, et paraît remplir les fonctions de gouvernail.

Cette course rapide se continue en général pendant six à huit heures, mais peut se prolonger bien au delà de ce chiffre ; et lorsque le temps de course a dépassé vingt-quatre heures, le retard à la mesure normale constitue un danger ; l'animal se fixera, restera même longtemps en bonne santé, mais ne formera plus

de logette. C'est ainsi qu'un individu libéré de la logette le 18 mars à 8 heures du matin, se fixa le 19 à 8 heures également, pour vivre plusieurs jours encore, et suivant toute apparence en parfaite santé, mais tout à fait nu. Le fait se renouvela le 14 avril, pour un autre individu qui s'étant fixé dans la journée du 15 après avoir couru 24 heures, vécut bien portant deux jours, mais fut perdu par accident le 17. Un troisième enfin, dans les mêmes conditions, fut conservé trois jours ; c'était, comme les deux autres, une *Cot. doliolum*.

Mais revenons au jeune individu nageur : il se fixe enfin, se pose le disque en bas (Pl. 1, fig. 16), et les membranelles cessent assez rapidement de battre ; après un instant très court, il n'y en a plus que quelques-unes qui se meuvent lentement, et enfin tout s'arrête. Néanmoins, pour un instant, les membranelles sont susceptibles de reprendre leur activité, et un jour, ayant pressé d'un coup sec, mais trop faible pour ce que je voulais, sur un individu qui s'était posé un instant auparavant *(Cot. chaperoni)* et que je voulais écraser pour mieux examiner le noyau, je fus fort surpris de voir les membranelles, immobiles depuis un moment, se remettre toutes à battre comme affolées ; cela dura une minute entière, puis tout s'arrêta définitivement.

Peu à peu cependant, les membranelles se résorbent, deviennent toujours plus fines, plus courtes, plus indistinctes et disparaissent à la vue, pour laisser à leur place, tout autour de l'animal arrondi, un cercle de fines poussières (Pl. 1, fig. 12, 13).

Construction de l'enveloppe.

Mes observations relatives à ce sujet ont porté presque exclusivement sur *Cothurnia doliolum* et *Cothurniopsis richtersi ;* quelques faits, cependant, devront être cités concernant *Cot. terricola*, *regalis* et *Cothurniopsis dionysii.*

Commençons par *Cot. doliolum :*

A peine l'animal est-il définitivement fixé, que les membranelles, nous l'avons vu, se résorbent ; mais en même temps, et quelquefois avant même qu'elles aient cessé de battre, on voit apparaître, revêtant le corps entier, une pellicule très fine de matière d'abord plastique et qui durcira peu à peu, ébauche première de l'enveloppe.

L'animal revêt à ce moment la forme d'un disque élevé, convexe à sa partie supérieure (Pl. 1, fig. 12) ; peu à peu le disque s'allonge et devient un cylindre (fig. 13), en même temps que l'organisme se livre coup sur coup à des mouvements tout particuliers ; il se dresse, reste un instant allongé, puis se ramasse brusquement sur lui-même, et pendant ce temps de retrait, on peut voir distinctement la pellicule

qui le recouvre rester en retard sur la rétraction de la masse (fig. 15). Ce manège continue un temps assez long, mais bientôt déjà, on constate que toute une partie de cette masse, la partie basale, reste inerte et ne prend plus part à la rétraction ; l'apparence générale est alors celle d'un large cylindre, brusquement tronqué au sommet, puis, au delà de la troncature, alternativement prolongé d'un ménisque fortement convexe ou creusé d'une gouttière annulaire entourant elle-même une convexité centrale (fig. 13) (fig. 16, état moins avancé).

Jusque-là, les choses se passent comme si, à chaque extension du corps, l'animal poussait de la tête la pellicule qui le recouvre et, la distendant, forçait ainsi l'enveloppe à s'allonger. Mais, à un moment donné, cette enveloppe se perce (ou se résorbe) au sommet, et l'on voit se dessiner l'orifice circulaire définitif (Pl. 1, fig. 10, 17).

L'enveloppe est maintenant à peu près terminée, mais c'est encore une pellicule qui doit s'épaissir et se solidifier ; à ce moment, je l'ai régulièrement trouvée plus épaisse — il s'agit, n'oublions pas, de *C. doliolum* — en haut vers son bord ouvert, pour s'amincir progressivement vers le bas ; soit que l'étirement qu'elle a subi grâce aux poussées successives l'ait distendue tout particulièrement dans ses régions inférieures, soit plutôt que le dépôt de matière chitineuse se fasse en plus grande abondance dans le haut [1].

A ce moment aussi, toute la partie antérieure du corps proprement dit se trouve dégagée, s'allonge hors de l'ouverture, le disque apparaît, la couronne se déploie, et enfin nous avons devant nous un individu parfait, qui se met à capturer la nourriture qui lui avait manqué si longtemps. On commence aussi à retrouver, sur le corps tout entier et plus particulièrement à la hauteur du col, les stries transversales qui semblaient avoir disparu.

Tous ces Cothurnidés, en effet, sont striés, et ces stries semblent rester purement cuticulaires ; l'ectoplasme n'est, en effet, pas nu, mais revêtu d'une cuticule extrêmement fine, à laquelle même il faut rattacher cette grande difficulté de pénétration aux réactifs (carmin en tout cas) que l'on est assez surpris de constater chez ces animaux ; et pour se plier à toutes les déformations, cette cuticule est pourvue de stries transversales dont chacune représente en définitive un sillon susceptible d'élargissement. Ces stries ne manquent jamais, mais dans les petites espèces elles sont si fines qu'on a beaucoup de peine à les voir ; plus ou moins espacées suivant le degré d'extension de l'animal, et pour cette raison plus évi-

[1] Dans les adultes, l'animal est si solidement fixé au fond de sa logette qu'il est inutile de chercher, par pression sur le cover, à l'en expulser ; mais sur les enveloppes à demi terminées la chose est devenue aisée, trop aisée même quelquefois, car en voulant, par exemple, dégager l'animal de son point de fixation pour l'examiner sous un angle différent, on n'arrive le plus souvent qu'à déchirer l'enveloppe à sa base et l'animal est expulsé par la déchirure.

dentes même au col et au pied que partout ailleurs. Dans les individus dilatés en boule, ou bien ovoïdes comme l'est la forme errante, ces stries disparaissent à la vue grâce à la distension de la cuticule, et on les verra reparaître quand l'animal reprendra sa forme allongée normale.

Telles sont les observations que j'ai pu faire sur la construction de la logette dans *Cot. doliolum*. Si nous nous en tenions à ces seules données, il semblerait que les faits se passent assez simplement, que l'animal sécrète une pellicule qui se moule sur le corps, s'épaissit et se solidifie peu à peu.

Mais en réalité les choses sont un peu plus compliquées, et le contact direct ne peut guère expliquer que les premières ébauches de l'enveloppe. Plus tard on ne voit plus le corps mouler lui-même les parois, et l'épaississement de ces dernières, comme l'apparition des reliefs, renflements ou ornements caractéristiques, semble s'opérer pour ainsi dire de lui-même, ou par un transport invisible, à travers le liquide interposé, des molécules destinées à parfaire l'enveloppe.

C'est ce que montre, par exemple, la *Cothurniopsis richtersi*, dont nous allons nous occuper maintenant (Pl. 4, fig. 9). Dans cette espèce, la première chose que l'on voit apparaître, une fois l'animal posé, c'est une gouttelette brillante, réfringente, incolore, qui se fait jour juste au point de fixation; d'abord large et arrondie, elle s'allongera, durcira peu à peu, s'étalera en tête de clou sur le substratum et formera le pédoncule caractéristique.

Mais cette gouttelette, à la première apparition, est déjà incluse dans une pellicule très fine (Pl. 4, fig. 13), hémisphérique, une sorte de bulle, qui s'étale peu à peu, formant en arrière du corps une sorte de ménisque clair (Pl. 4, fig. 12); mais en même temps, le corps même a sécrété une seconde pellicule, interne par rapport à la première, moulée sur l'animal et séparée de la pellicule externe par un espace concave-convexe que traversera bientôt une tubulure destinée à laisser passer la tigelle de fixation. Il existe ainsi un véritable double fond, ou plutôt deux enveloppes emboîtées l'une dans l'autre, et qui, à une certaine hauteur se soudent en une même paroi [1]. L'enveloppe externe, le ménisque, qui n'est donc plus en communication possible avec l'animal, semblerait n'être plus susceptible de modifications ultérieures, mais il n'en est rien; elle s'étend à gauche et à droite, for-

[1] Les deux enveloppes semblent parfois rester distinctes l'une de l'autre sur toute leur hauteur, c'est-à-dire presque jusqu'à l'orifice de la logette; d'autres fois, au contraire, l'enveloppe interne est très peu développée ou même paraît manquer tout à fait. Du reste je ne voudrais pas me montrer trop catégorique dans l'affirmation de l'existence de ce plancher, de cette enveloppe interne qui caractériserait cette espèce. Pendant tout le cours de mon étude, la question m'est restée obscure; tantôt je croyais à un plancher bien certain, tantôt j'expliquais la chose par une illusion due à des replis de l'enveloppe; et un contrôle tout récent, entrepris pendant la correction des épreuves, loin de fixer mes idées n'a fait que me rendre un peu plus hésitant.

mant deux protubérances ou ailerons (Pl. 4, fig. 9) qui n'auront qu'une existence passagère, puis gagne en épaisseur, durcit, et prend sa forme définitive, celle d'un plancher légèrement conique vers le bas, séparé par un espace très étroit d'un autre plancher, interne, sur lequel repose alors l'animal (fig. 6).

Dans cette *C. richtersi*, et au rebours de ce qui se passe dans *C. doliolum* ou *terricola*, l'enveloppe s'amincit du fond à l'ouverture, et l'orifice n'est plus circonscrit que d'une mince pellicule, à peine visible quelquefois.

Dans les espèces où il existe un opercule (mes observations ont porté sur *Cothurniopsis dionysii*), cet appareil ne se forme qu'après coup, et on ne le trouve pas sur les individus dont la logette vient tout juste d'être construite ; fait assez naturel en lui-même d'ailleurs, car ce n'est guère qu'une fois l'enveloppe proprement dite terminée, que l'animal sera capable d'en sécréter une seconde. C'est en effet une enveloppe encore que représente l'appareil operculaire, mais incomplète et ouverte du haut en bas sur l'une de ses faces ; cette seconde enveloppe est alors fixée au fond même de la logette et y restera définitivement adhérente, même quand l'animal lui-même s'en détachera porté sur une tigelle interne *(Cot. castellensis)* ; telle est la raison pour laquelle on peut voir les deux lignes latérales qui représentent les bords du ruban caractéristique, se continuer au delà du pied de l'animal et aller rejoindre le fond de l'enveloppe (Pl. 3, fig. 14). A l'origine, tout était au fond, d'abord la cupule qui termine en bas le ruban, puis un bouton plat qui s'allongera en tigelle, puis le pied de l'animal ; et ce pied se voit toujours porté plus haut au fur et à mesure de l'étirement de la tigelle, sans déplacement de la cupule et de son ruban.

Toutes ces observations, jusqu'à présent, ont concerné le dédoublement pur et simple, suivi d'une période d'existence errante et de la construction d'une nouvelle enveloppe. Quant à des phénomènes de reproduction d'une autre nature, je ne puis citer que deux observations qui puissent s'y rapporter.

Dans le premier cas, c'était une *Cothurnia terricola*, de taille normale, rétractée dans sa coque, et à laquelle adhéraient, vers le pied, deux masses ovalaires de volume inégal, mais beaucoup trop petites pour qu'il pût être question d'un dédoublement pur et simple ; plutôt eût-on pu croire à un bourgeonnement ; mais l'animal se perdit trop vite pour qu'il me fût possible de tirer aucune conclusion.

Le second cas, concernant une *Cothurnia doliolum* trouvée le 21 avril, est plus intéressant : La logette renfermait, d'abord un individu normal, puis un autre tout petit (20 μ), arrondi, qui s'allongeait ou se rétractait de temps en temps, mais en somme restait ovoïde sans pouvoir se déployer. Ce petit être était accolé au grand, près de la base, mais sans soudure encore ; le lendemain matin je le trouvai arrondi, immobile, et cette fois soudé au grand par une sorte de large pédoncule ;

le 23 avril à 7 h. du matin il était encore là, une petite masse arrondie de 7 μ de diamètre, avec une sorte de bec terminal, le reste du péristome (Pl. 1, fig. 21), et son contenu, très clair, presque liquide, semblait passer lentement dans la *Cothurnia* (fig. 22); au soir, ce n'était qu'une verrue flasque, et le 24 Avril, plus qu'un bouton de 3 μ, qui resta visible jusqu'au lendemain.

Ce devait être là, sans doute, un microgamète, un cas de copulation, tel qu'on en voit fréquemment dans les Péritriches en général, mais qui doit être fort rare chez les Cothurnia.

Bien que les divers phénomènes qui viennent d'être passés en revue puissent être considérés comme normaux, ils ne nous donnent sans doute pas une image exacte de ce qui se passe dans la nature. En effet, tous ces animaux isolés sur lamelle, privés de nourriture et d'oxygène en quantité suffisante, se sont trouvés dans des conditions spéciales et en somme défavorables, et il s'en faut de beaucoup que les expériences réussissent à chaque fois ou puissent être toujours conduites jusqu'au bout; trop souvent, par exemple, l'animal ne construit qu'à moitié sa logette et en reste là de son travail, ou bien cette logette est difforme, bosselée, fragile, etc., même si l'animal se maintient en parfaite santé pour ce qui le concerne lui seul (Pl. 1, fig. 10, 18).

De ces enveloppes incomplètes il est relativement facile, nous l'avons dit, de retirer l'animal, et alors, en se détachant, il traîne après lui soit quelques fils très courts, soit un filament plus allongé (Pl. 1, fig. 8), extraordinairement visqueux à son extrémité distale, et qui finit par s'ancrer, pour ainsi dire, au substratum, si bien que l'animal tourne et retourne sur place pendant des heures entières sans pouvoir se dégager. Ces fils ne représentent en fait pas autre chose que cette colle qui fixe l'individu sur le fond de la logette (Pl. 1, fig. 17), et qui est produite elle-même par le bourrelet basal, par cette « bordure en brosse » que FAURÉ a décrite chez les Vorticellines sous le nom de *scopula*, en montrant qu'à l'origine il y avait là une série de bâtonnets, entre lesquels est sécrétée une substance glutineuse, susceptible de se différencier de différentes manières, par exemple, pour former la tige contractile[1].

C'est sans doute à des causes purement accidentelles qu'il faut attribuer la rencontre, d'ailleurs assez rare, d'individus ou de couples nageant librement, et complètement dépourvus d'enveloppe. Ces individus sont assez intéressants en eux-mêmes pour qu'il vaille la peine de citer quelques-unes au moins des observations que j'ai faites à ce sujet :

[1] Bullet. scient. de la France et de la Belgique, 7e sér. Tom. 44 p. 45, 1910.

Dans l'après-midi du 22 avril, je rencontrai un couple de deux individus accolés l'un à l'autre par leur extrémité postérieure allongée en pointe (Pl. 1, fig. 7), et ce couple nageait, ou plutôt tournait, d'une façon toute particulière. Dans toutes les *Cothurnia,* il faut le dire, l'animal détaché du substratum pour une raison ou une autre et traînant avec lui sa logette, nage toujours de la même manière, le corps recourbé en arc continuant la ligne dorsale de la coquille ; les cils du péristome emportent alors toute la masse en avant, suivant un cercle fictif à rayon très court sur lequel l'animal fait tour après tour. Dans les couples inclus dans la logette, les jumeaux tendent, grâce au double tourbillon, à s'écarter l'un de l'autre, mais sont retenus par le bord de l'ouverture et se voient simplement penchés, l'un sur la gauche, l'autre sur la droite (Pl. 1, fig. 2). Mais s'il n'y a pas de logette, les deux animaux s'écarteront sans rien qui les arrête, décriront chacun un arc de 90° et se mettront ainsi sur une même ligne droite (Pl. 1, fig. 9), sur un axe longitudinal commun; ou bien même, emportés par leur élan, ils viendront presque se rejoindre après avoir parcouru de la tête un arc beaucoup plus grand encore; tout de suite, cependant, ils se verront renvoyés en arrière et reviendront se placer sur un axe commun. Très souvent aussi, l'on a devant soi un couple en V, et qui se met à tourner d'une manière bizarre, par exemple de telle sorte que la pointe du V décrive un cercle autour d'un axe fictif qui passerait par les extrémités de ses deux branches.

Tels se comportaient les jumeaux trouvés le 22 avril, et qui pendant des heures entières ne cessèrent de se livrer aux évolutions les plus fantastiques. Mais il y a plus : le 23 avril, l'un des jumeaux commença à se former une ceinture, qui se dessina toujours plus nette (Pl. 1, fig. 9) en même temps que le corps lui-même se raccourcissait en s'élargissant. Le 24 à 6 h. $^3/_4$ du matin, la ceinture était parfaite et les membranelles battaient avec une vigueur telle qu'on pouvait prévoir une libération prochaine; le corps était en boule (fig. 5), avec péristome invaginé, et l'individu resté déployé traînait son compagnon à la remorque dans une course circulaire furibonde.

A 7 h. $^1/_2$ le « jeune » se détacha et se mit à courir ; mais, ce qu'il y a peut-être de plus intéressant dans cette aventure, c'est que, à 9 h. 10 déjà, ce jeune animal avait commencé à se construire une logette. Le 25 avril à 7 h. $^1/_2$ du matin, l'on avait devant soi un individu complet, normal, bien portant, et se déployant tout grand de son enveloppe maintenant parfaite, mais un peu fragile encore. C'était, comme la logette permit alors seulement de le constater, une *Cothurnia doliolum.*

Si donc un premier individu provenant de division reste pour une raison ou une autre incapable de se construire une coque, rien ne l'empêche de se diviser

lui-même, et le « jeune » une fois détaché retrouvera la faculté de construction qu'avait perdue le « parent[1] ».

Expériences diverses.

La plupart des observations dont il vient d'être rendu compte ont été faites sur des animaux isolés sur des lamelles évidées. Aucun d'eux n'a reçu de nourriture, mais sans doute la plupart en ont-ils trouvé, bien que très insuffisante, et en tout cas beaucoup ont vécu un temps assez long. L'un d'eux même, après une semaine entière d'emprisonnement, s'est muni d'une ceinture de membranelles, a quitté sa logette, s'est construit une nouvelle enveloppe, et a vécu huit jours encore, pour mourir non pas d'inanition, mais étouffé par les moisissures qui l'avaient attaqué.

Cet individu, on peut l'ajouter, provenait d'un lavage de vieilles mousses, restées sèches un mois entier au fond d'une armoire ; et, comme beaucoup de ses compagnons, il avait repris vie au bout d'une demi-heure environ. Ces animaux, en effet, résistent à la dessiccation un temps fort long, tout aussi bien que les Rotifères, les Nématodes et certaines Amibes, et le fait seul qu'on les trouve en plein été sur les vieux murs brûlés par le soleil ou sur les troncs desséchés, montre quelle doit être leur vitalité, d'autant plus remarquable même, qu'ils ne sont nullement enkystés, mais simplement rétractés sur eux-mêmes. Mais, comme chez les Rotifères et Nématodes d'ailleurs, tous les individus ne résistent pas dans une même mesure ; beaucoup ne se réveilleront jamais, et l'on peut même juger assez vite, après lavage des mousses, de ceux qui reprendront vie et de ceux qui sont irrévocablement perdus ; ces derniers, à peine l'eau les a-t-il pénétrés, montrent un noyau extrêmement net et qui ne pâlira pas, et un plasma grossièrement granulé dans lequel se formeront bien quelques vacuoles, mais sans qu'une vésicule contractile vienne jamais à fonctionner ; dans les premiers, par contre, le noyau, très évident tout d'abord, pâlit rapidement ; le plasma est plus clair et plus finement granulé, et la vésicule contractile se dessine toujours plus nette ; quand elle se met à battre, l'animal est sauvé. Dans la fig. 3 de la Pl. 4, on voit un couple dont l'individu de gauche est en train de revenir à la vie, celui de droite étant perdu pour toujours.

Les animaux conservés sur lamelle évidée peuvent vivre assez longtemps,

[1] Il est probable que des animaux sans enveloppe ont été parfois considérés comme représentant des espèces spéciales, et nues. La *Gerda fixa* de d'Udekem (Mém. Acad. Royale de Belgique, t. 34, 1864, pl. V. fig. 4) ne se distingue en aucune façon des *Cothurnia* trouvées accidentellement sans logette, et je n'hésiterais pas à reconnaître une *Cothurnia* dans cet organisme, si le naturaliste belge n'ajoutait qu'il a trouvé ces individus « en assez grand nombre », fixés à des *Myriophyllum*. Ou bien pourrait-on concevoir le cas où, grâce à des conditions défavorables et les mêmes pour tous, tous les individus d'une même localité auraient été dans l'incapacité de construire une enveloppe ?

se diviser, se déployer dans toute leur longueur et se livrer à la pêche éventuelle des microbes : ils se déploient même trop, semble-t-il, et jamais je n'ai vu des individus en liberté s'étendre aussi loin que des animaux captifs; mais ils finissent, après un temps très variable, trois jours, six jours, dix jours ou plus encore, par se ressentir des conditions défavorables, et, bien que le changement d'eau, — qu'on ne doit pas négliger, — leur rende chaque fois quelque vigueur, bien qu'une lumière vive, quand on les croyait inertes, les ranime pour un temps et quelquefois les affole, tôt ou tard arrive un moment où ils se rétractent au fond de leur logette pour n'en plus sortir.

DEUXIÈME PARTIE

Systématique.

Ce chapitre traitera de systématique, ou plutôt sera réservé à la description des espèces, dont j'essaierai de donner des diagnoses suffisantes et en même temps concises. Dans tous ces Cothurnidés, c'est l'enveloppe qui fournit les caractères spécifiques les plus précis, surtout considérée dans sa forme, qui varie beaucoup moins qu'on a voulu le dire. L'élément de taille a aussi son importance, beaucoup moins évidente sans doute, mais réelle. Dans la pratique, il est souvent avantageux pour qui cherche à déterminer une espèce, d'avoir immédiatement une idée approximative de la taille, par comparaison avec une moyenne établie, et c'est pourquoi je n'ai pas craint de me servir des termes de « grand » et de « petit » qui restent très vagues par eux-mêmes. Dans les organismes qui nous occupent, la moyenne de longueur de la logette peut être calculée à 100 μ environ; passablement au-dessus, cette logette sera grande; passablement au-dessous, elle sera petite, et les termes de très grand et très petit s'expliqueront d'eux-mêmes. La planche 5, où chaque espèce est représentée figurée à un grossissement unique de 330 diamètres, aura sous ce rapport une importance plus immédiate encore.

Le corps même de l'animal ne diffère que très peu d'une espèce à l'autre ; partout il est strié transversalement, partout on retrouve la « membrane ondulante », mais souvent à peine distincte ; partout le noyau est accompagné d'un micronucléus ; partout la vésicule contractile est bien nette, etc ; mais ces divers éléments montrent cependant d'une espèce à l'autre des différences réelles, qui seront indiquées brièvement.

On sera peut-être étonné de voir que sur les treize espèces dont il est ques-

tion dans ce mémoire, il en est onze pour lesquelles il a fallu chercher des noms nouveaux. Mais que faire ? le naturaliste, lui aussi, est obligé d'agir suivant ses convictions : j'ai espéré, pendant longtemps, pouvoir assimiler mes *Cot. regalis* et *castellensis*, toutes deux, à la *Cothurnia crystallina* de EHRENBERG, à la *Cot. gigantea* de D'UDEKEM, à la *Planicola follicalata* de FROMENTEL, mais pour en arriver à la conclusion que, s'il y a là tout un groupe de formes voisines et dérivées sans doute les unes des autres, celles que j'ai eues sous les yeux ne pouvaient s'appliquer à aucune de ces espèces. La *Cothurnia elongata* de FROMENTEL rappelle également, mais de bien loin, semble-t-il, ma *Cot. chaperoni ;* la *Cot. nodosa* de CLAPARÈDE et LACHMANN aurait peut-être quelque analogie avec ma *Cothurniopsis richtersi :* mais c'est tout. Et puis, il faut le dire, presque tous ces Cothurnidés sont décrits d'une manière si insuffisante ou défectueuse, qu'on aura toujours de la peine à les identifier.

En fait, si les mousses ont été dans ces dernières années étudiées d'une manière sérieuse pour ce qui concerne certains des groupes animaux dont elles constituent l'habitat normal, il est d'autres de ces groupes dont l'étude reste encore à faire : les Infusoires sont du nombre, et il est assez naturel que ces organismes, en s'adaptant à des conditions très particulières, se soient différenciés en formes spécifiques distinctes [1].

Cothurnia terricola (GREEFF).

Vaginicola terricola (GREEFF). Sitzungsber. der Ges. z. Bef. der gesammt. Naturw. Marburg. 1888.

(Pl. 2, fig. 1 à 7. Pl. 5, fig. 1 et 2.)

Logette petite, courte, une fois et demi aussi longue que large, en forme de bouteille ventrue : non comprimée, mais rétrécie en un col très court, légèrement recourbé en cornue ; évasée en avant et délimitant une ouverture très franche, échancrée sur les côtés, rejetée quelque peu sur la face ventrale.

Corps trapu, à stries transversales très fines, et ne se déployant à l'extérieur que d'une faible longueur. Vésicule contractile grande, éloignée du péristome. Noyau gros, court (quatre fois environ aussi long que large), plus ou moins droit ou recourbé en fer à cheval.

Longueur de la logette	56 μ en moyenne
Largeur id.	35 μ en moyenne

[1] Il me restera plus tard à décrire six *Tentaculifères*, très petits, mais curieux, et dont trois au moins montrent des caractères d'adaptation très nets.

GREEFF n'a pas donné de figure relative à sa *Vaginicola terricola*, mais la description en est, sinon très précise, du moins suffisante pour que l'identité de cette espèce avec celle que j'ai étudiée puisse être considérée comme certaine[1]; mais le terme générique de *Vaginicola* étant aujourd'hui réservé à ces formes spéciales, dont l'enveloppe est semblable à une pantoufle et se voit couchée de tout son long sur le soutien, c'est comme *Cothurnia* que je dois envisager ici l'espèce décrite par le professeur de Marburg. GREEFF a trouvé cet organisme dans les mousses des vieux murs, et c'est également sur les murs et les troncs d'arbres que je l'ai presque toujours rencontré, dans des stations nombreuses, à Vessy, à Malagnou, à Frontenex, etc., etc. Par exception, à la tourbière de Châtel, où la *Cothurnia terricola* était d'ailleurs extrêmement rare et revêtait une forme spéciale et vaguement annelée, on la trouvait dans la mousse humide.

L'enveloppe est presque toujours franchement colorée, mais d'une teinte plus ou moins foncée suivant les individus et encore plus suivant la localité. A Vessy, par exemple, on la trouvait d'un brun rouge très pur, à Malagnou c'était un beau jaune d'or.

Suivant la localité également, la logette varie de forme, beaucoup plus que dans toutes les autres espèces que j'ai pu étudier, et ces variations concernent surtout la partie antérieure, qui peut n'être que très peu recourbée en cornue, ou bien aussi l'échancrure latérale de la bouche, à peine accusée quelquefois.

A Malagnou et à Frontenex, on pouvait même se demander si l'on avait encore affaire à la *Cothurnia terricola*, car la logette, très claire, presque droite, comprimée à sa partie antérieure, évasée au sommet et montrant deux larges lèvres dirigées en avant, différait certainement beaucoup de la forme typique (Pl. 2, fig. 5). Il est fort possible que plus tard on ait à distinguer là deux espèces distinctes, mais comme il m'est arrivé de trouver ce qu'on pourrait appeler des termes de passage, mieux vaut pour le moment considérer cette forme spéciale comme une simple variété.

La *Cothurnia terricola* s'est rencontrée, typique et assez abondante, incolore ou à peine teintée de jaune, dans les mousses récoltées à l'île Petermann par M. GAIN, le distingué naturaliste de l'expédition CHARCOT (2e Expéd. antarctique française, 1908-10).

[1] L'enveloppe des Cothurnidés, même très caractéristique dans sa forme, est quelquefois telle qu'aucune description ne suffira à la faire nettement reconnaître; et sous ce rapport je crains bien que ces « diagnoses suffisantes et en même temps concises » que j'espérais donner ne soient guère suffisantes, ni bien claires en réalité. Rien ne vaut ici des figures exactes, et j'espère beaucoup de celles dont cet ouvrage est accompagné.

Cothurnia sediculum, spec. nova.

(Pl. 2, fig. 8 et 9. Pl. 5, fig. 3 et 4).

Logette petite, sacciforme, inégale dans ses contours, large, ronde et fortement renflée en arrière, comprimée et recourbée en cornue à la partie antérieure, un peu élargie à la bouche et s'ouvrant en un orifice elliptique-réniforme dans son contour. Dans sa partie la plus renflée, cette logette est munie d'un large bourrelet annulaire, creux, à relief très accusé, et légèrement oblique de haut en bas sur l'axe dorso-ventral.

Corps normal, trapu, à striation très fine; cils du péristome très fréquemment utilisés comme organes de défense. Noyau en boudin allongé.

Longueur	52 à 57 μ.
Largeur	32 μ

J'ai trouvé cette espèce à la tourbière de Châtel, dans une seule de mes récoltes, et représentée par un très petit nombre d'individus. La logette est d'une teinte chamois très clair: vue de côté, elle rappelle quelque peu l'apparence d'un petit fauteuil rembourré, d'où le nom que j'ai cru pouvoir lui appliquer; mais sur une vue de face ou de trois quarts, l'apparence est toute différente, et d'une manière générale on peut dire que l'aspect varie du tout au tout suivant l'orientation.

Cothurnia doliolum, spec. nova.

(Pl. 1, fig. 1 à 24. Pl. 5, fig. 5 et 6.)

Logette courte, droite, non comprimée, à section transversale ronde; en forme de tonnelet ou de large broc; elle est évasée à la bouche en un léger rebord, et s'ouvre en un vaste orifice parfaitement circulaire. Cette logette est normalement pourvue de deux, ou rarement de trois, renflements annulaires, plus ou moins accusés, qui parfois se réduisent à de simples vestiges ou même peuvent manquer complètement.

Corps vigoureux, distinctement strié; vésicule contractile très haut placée, sous le disque du péristome; noyau droit, de 5 à 10 fois aussi long que large.

Longueur moyenne de la logette	61 μ.
Largeur » »	44 μ.

Cette espèce, abondante en toute saison dans les mousses qui recouvraient un vieux mur à Cologny, y revêtait la forme que j'appellerai typique, et telle que l'indique la diagnose ci-dessus. La mesure de longueur de la logette variait entre 60 et

62 μ. Dans une autre station, par contre, à Chêne-Bougeries, dans la mousse qui revêtait la base d'un tronc, les individus étaient un peu plus grands, mesurant de 60 à 64 μ, et en même temps restaient lisses, complètement dépourvus de renflements annulaires (fig. 2). La *Cot. doliolum* s'est retrouvée, très rare, à Troinex (tronc d'arbre), puis au marais de Lossy, et dans cette dernière station les individus, très clairsemés dans une mousse inondée, arrivaient à une taille, tout exceptionnelle, de 67 à 80 μ.

Partout le corps était le même, et la logette, jaunâtre ou en tout cas très peu colorée, montrait une affinité toute spéciale pour le carmin, dont des traces infinitésimales suffisaient pour revêtir la jeune enveloppe d'une teinte rose fleur de pêcher.

Cothurnia chaperoni, spec. nova.

(Pl. 2, fig. 10 à 14, 19. Pl. 5, fig. 7 et 8.)

Logette grande, droite, jaunâtre, fortement comprimée latéralement, surtout à sa partie antérieure ; on y distingue alors une face large, de forme vaguement rectangulaire, légèrement rétrécie en avant puis évasée et convexe au sommet, élargie d'un renflement ou bourrelet en arrière puis brusquement atténuée en une base aplatie ; puis une face (latérale) étroite, renflée en arrière et de là régulièrement atténuée jusqu'à la bouche ; cette dernière est creusée sur ses côtés d'une encoche assez profonde, et, vue d'en haut, montre un contour elliptique allongé.

Corps vigoureux, large, nettement strié, susceptible de s'allonger assez loin hors de la logette ; vésicule contractile placée très haut, sous le disque terminal ; macronucléus droit, étroit, s'étendant sur presque toute la longueur du corps ; micronucléus relativement très gros, ovoïde, de 8 à 12 μ dans son plus grand axe, et généralement placé sous l'extrémité du noyau près de la naissance du pied.

Longueur moyenne de l'enveloppe	120 μ
Largeur » »	60 μ

Cette belle espèce ne s'est montrée que dans une seule station, à la tourbière de Châtel, mais elle y était commune, beaucoup plus qu'aucune autre dans n'importe quelle localité[1].

[1] Les termes de commun et de rare sont en réalité très relatifs ; une espèce banale peut n'être représentée que fort mal dans telle ou telle localité, et au contraire telle espèce très rare pourra pulluler dans une station privilégiée. Dans une seule et même station, d'ailleurs, la répartition est fort inégale, comme si les individus y formaient des colonies ou même des nids, et quelquefois, lorsqu'on voudra retrouver ce qu'on avait récolté précédemment, il suffira d'un mètre d'erreur à peine dans le calcul de la distance pour ne rapporter chez soi qu'une touffe de mousse qui ne renfermera rien du tout. Pour être sûr de la réussite il faudrait laisser partout des étiquettes, procédé irréalisable en pratique. A la tourbière de Châtel, où j'ai

La logette, d'une forme caractéristique et très constante, est difficile à décrire, et les figures qui la représentent seront plus instructives qu'une diagnose. Elle fait songer dans sa forme générale à un vase à fleurs, simple mais de lignes très élégantes, et tel qu'un industriel avisé n'hésiterait pas à lancer sur le marché.

Je suis heureux de pouvoir dédier cette espèce à M. le Dr Chaperon, qui a bien voulu attirer mon attention sur cette curieuse tourbière de Châtel, l'un des attraits, beaucoup trop peu connu, de son pays natal.

Cothurnia regalis, spec. nova.

(Pl. 3, fig. 1 à 8. Pl. 5, fig. 9 et 10.)

Logette très grande, tubuleuse-aplatie, trois fois et plus aussi longue que large, droite, teintée de jaune clair; non évasée, mais simplement tronquée tout droit à son extrémité antérieure ; à côtés droits et presque parallèles l'un à l'autre jusque près de sa base, puis brusquement infléchis et se terminant en une pointe tronquée à son extrémité fixée. Elle est comprimée sur toute sa longueur, et en coupe transversale donne un ovale parfait. Il existe un opercule, dont le point de fixation à la paroi correspond environ au quart antérieur de la logette.

Corps vigoureux, à stries très nettes, susceptible d'un allongement considérable ; vésicule contractile très haut placée, sous le disque terminal, et s'ouvrant à l'entrée du vestibule. Noyau très étroit, s'étendant tout droit d'arrière en avant sur presque toute la longueur du corps. Pied étroit et allongé, fixé au fond de la logette soit directement, soit avec interposition d'un bourrelet de matière claire amorphe, mais qui ne s'allonge jamais en tigelle véritable.

Longueur de la logette	190 à 200 μ
Largeur »	62 μ environ.
Longueur du corps à l'état de développement maximum . .	350 à 400 μ et plus encore.

Cette espèce ne s'est rencontrée que dans une seule station, à Châtel, assez abondante dans deux au moins des touffes de mousse humide rapportées de cette localité. Elle rappelle de bien près la *Cothurnia crystallina* de Ehrenberg, mais s'en distingue par certains caractères bien constants : l'enveloppe, chez l'adulte, est

fait dans le courant de l'été dix expéditions successives, en prenant chaque fois de 18 à 24 touffes de mousse, la *Cot. chaperoni* s'est rencontrée dans une douzaine de ces 200 touffes, rare ou abondante suivant le cas. Les autres espèces se sont montrées bien moins complaisantes ; *Cot. regalis* et *castellensis*, par exemple, très bien représentées dans deux ou trois touffes, n'ont montré que quelques individus dans d'autres, et plusieurs de mes expéditions destinées avant tout à ces deux belles espèces ont été complètement infructueuses — pour m'en fournir, d'ailleurs, plusieurs autres que je ne cherchais pas. Certaines formes paraissent être partout rares, *Cothurniopsis minutissima*, et *Cothurnia virgula*, cette dernière trouvée une fois sur un frêne à Bougeries et une fois sur un saule à Troinex.

jaune et non plus incolore, les bords latéraux en sont droits et non plus flexueux (sauf sur une vue de côté, fig. 2 de la Pl. 3); elle n'est plus ronde et comme faite au tour, mais nettement ovale dans sa coupe transversale. C'est surtout ce dernier caractère, absolument constant, qui m'oblige à séparer cette espèce de *Cot. crystallina*, malgré des affinités indiscutables; sans doute faut-il la regarder comme dérivée de cette dernière, modifiée par l'habitat, et déjà fixée dans ses traits différentiels.

Cothurnia castellensis, spec. nova.

(Pl. 3, fig. 9 à 11, 13 à 14. Pl. 5, fig. 11 et 12.)

Enveloppe très grande, jaunâtre, droite, trois fois ou quatre fois aussi longue que large, comprimée latéralement, à face large légèrement évasée en cloche, convexe en avant, puis s'atténuant en une courbe régulière et terminée en pointe à son extrémité fixée. Vue par le côté, elle est étroite, pointue en arrière et très légèrement recourbée en S. La coupe transversale en donne une figure elliptique régulière. Il existe un opercule, fixé à peu près au quart antérieur de l'enveloppe.

Corps vigoureux, nettement strié, susceptible d'un allongement considérable; vésicule contractile sous le disque terminal; noyau très étroit s'étendant sur la longueur presque entière du corps. Pied relié avec le fond de la logette par l'intermédiaire d'une fine tigelle hyaline, pourvue d'un bouton basal et renflée en cupule à son sommet.

Longueur de la logette	190 à 200 μ.
Largeur id.	57 μ.
Longueur de l'animal au maximum d'extension	410 μ

Cette belle espèce, qui s'est rencontrée en assez grande abondance dans quelques-unes des récoltes de Châtel, et dans la compagnie de la *Cot. regalis*, m'a paru tout d'abord ne se distinguer de cette dernière qu'à titre de variété; mais comme par la suite il ne m'a pas été possible de trouver des termes de passage, il me semble nécessaire de recourir à une dénomination spécifique spéciale. L'enveloppe, qu'on l'examine de face ou de côté, présente des contours tout différents (voir les fig. 9 à 12 de la Pl. 5), l'orifice buccal est convexe sur sa face large et creusé sur le côté, les bords ne sont plus parallèles mais s'infléchissent lentement vers le bas, et de plus, l'on trouve ici cette tigelle interne caractéristique qui manque à la *Cot. regalis*. Et pourtant, cette tigelle elle-même est un indice de la parenté qui unit sans aucun doute ces deux formes, car, si dans la *Cot. regalis* elle manque en tant que tigelle véritable, on l'y trouve cependant à l'état rudimentaire, comme une petite masse amorphe de ciment. Il est surprenant, même, qu'on ne la

voie jamais s'allonger en baguette, mais, sur les 80 à 100 individus que j'ai examinés, le cas ne s'est jamais présenté.

Cothurnia virgula, spec. nova.

(Pl. 2, fig. 15 et 16. Pl. 5, fig. 17 et 18.)

Logette petite, large, renflée, incolore ou d'un jaune très délicat, arrondie en sphère dans sa masse principale, puis brusquement comprimée et allongée dans le haut, montrant de la sorte un col, très modérément rétréci sur une vue de face, mais étroit sur une vue latérale, et recourbé en cornue. A partir de la naissance du col, la paroi s'amincit graduellement, pour se terminer à la bouche en une fine pellicule. Ouverture buccale en fente plus ou moins ouverte.

Corps large, renflé, à stries très fines, s'allongeant peu hors de l'enveloppe; vésicule contractile s'ouvrant quelque peu en arrière du péristome; noyau droit, allongé, relativement épais.

Longueur de l'enveloppe	51 μ.
Largeur id.	33 μ.

Cette espèce très rare ne s'est montrée que dans deux stations, à Chêne-Bougeries et à Troinex, et dans chacune de ces stations à la base d'un tronc d'arbre, sur lequel elle s'est retrouvée l'année suivante lors d'une seconde expédition.

L'enveloppe rappelle l'apparence d'une virgule ou d'un point d'interrogation, et en même temps elle est légèrement tordue au col, présentant, suivant l'orientation, des aspects divers et qu'il est difficile de rendre par une simple description.

Il est possible que l'ouverture de la logette soit susceptible de se fermer, par application l'une contre l'autre des parois dorsale et ventrale extrêmement amincies à leur bord supérieur; mais c'est là un fait que j'ai cru plutôt deviner que déduire d'une manière certaine, à l'examen d'un individu particulier qui semblait indiquer la chose, mais dont l'orientation n'était pourtant pas suffisamment favorable pour qu'il y eût certitude.

Cothurniopsis richtersi, sp. nova.

(Pl. 4, fig. 1 à 13. Pl. 5, fig. 20 et 21.)

Logette petite, courte, élargie en forme de poire, brusquement tronquée en arrière en un fond légèrement convexe vers le bas, percée en son centre d'un orifice que borde une courte tubulure, laquelle se relève vers le haut et va rejoindre une enveloppe interne, peu distincte, et dont les bords vont se confondre avec les

parois de la logette proprement dite[1]. La logette tout entière est comprimée, surtout à la partie antérieure, où la membrane, devenue très mince, s'ouvre en une large bouche qui, vue d'en haut, figure une fente en losange.

Corps très clair et délicat, à stries très fines, relativement peu extensible et rattaché à un pédoncule hyalin, vigoureux, dont la longueur peut atteindre le tiers de la logette, et qui va se fixer au soutien par une base élargie en tête de clou.

Vésicule contractile rejetée un peu en arrière, et s'ouvrant dans le vestibule par un canal assez long. Noyau large, épais, recourbé en fer à cheval ou réniforme allongé.

Longueur de l'enveloppe	45 à 60 μ.
Largeur id.	30 à 35 μ.

Cette espèce s'est rencontrée dans différentes localités, à Vessy, à Frontenex, Onex, Troinex, Chêne-Bougeries; elle semble habiter exclusivement les mousses des murs et des troncs d'arbre, et peut-être est-ce grâce à cet habitat particulier qu'elle n'a jamais été signalée jusqu'ici, bien qu'assez commune en réalité. Dans la plupart des stations, elle est incolore ou légèrement verdâtre-opalescente, mais d'autres fois (à Vessy par exemple) l'enveloppe revêt une teinte jaune citron très pure et caractéristique.

La *Cothurniopsis richtersi* représente sans doute une espèce cosmopolite entre toutes, et dans les régions désolées de l'Antarctide elle semble être encore plus commune que chez nous. Elle s'est montrée, parfois très abondante en individus, dans les récoltes de mousses rares et rabougries rapportées par M. Gain de toute une série de localités visitées par le « Pourquoi-pas? »[2]. A l'île Petermann, au cap Tuxen, à l'île Léonie, à l'île Jenny, à l'îlot Goudier, à l'îlot de la baie Marguerite, partout on la voyait, sous forme d'enveloppes vides, boursouflées, défigurées, mais parfaitement reconnaissables encore.

Cothurniopsis dionysii, spec. nova.

(Pl. 2, fig. 17, 18, 20, 21, 22. Pl. 5, fig. 13 à 16.)

Enveloppe jaunâtre, tubuleuse, légèrement comprimée, à face large droite et quelquefois un peu évasée au sommet, à face étroite légèrement recourbée en S. Elle est pourvue, tout en arrière, de deux (rarement d'un ou de trois) renflements annulaires peu accusés, et de là se rétrécit rapidement en un fond conique, percé

[1] Nous avons vu dans la partie générale (p. 48), que l'existence de cette enveloppe interne n'est pas tout à fait hors de doute.

[2] Deuxième expédition antarctique française, 1908-10.

d'un orifice que borde une tubulure de forme spéciale, renflée en toupie ; à travers cette tubulure passe une tige hyaline, large, extrêmement courte, étalée en disque sur le substratum. Un opercule, fixé sur la paroi dorsale interne au tiers antérieur de l'enveloppe.

Corps finement strié, susceptible d'un allongement considérable ; vésicule contractile portée très en avant, et s'ouvrant à la hauteur du péristome ; membrane ondulante relativement très développée ; noyau long, droit.

Longueur de la logette	93 à 100 μ.
Largeur »	30 à 35 μ.
Longueur de la tige	6 μ.

La *Cothurniopsis Dionysii*, telle qu'elle vient d'être indiquée, et avec la taille qui lui est rapportée, ne s'est vue qu'à Châtel, assez commune dans quelques-unes des récoltes. L'enveloppe y était d'un jaune doré délicat, très clair ou presque nul à la partie antérieure.

Mais dans cette même station de Châtel, l'on trouvait, tantôt seule, tantôt en compagnie de la première, une deuxième *Cothurniopsis*, identique de forme bien que *relativement* un peu plus large, mais beaucoup plus petite, de 50 à 56 μ en longueur, et en outre toujours absolument incolore (Pl. 5, fig. 15 et 16). C'était là, semblait-il, une variété nettement distincte ; mais plus tard, cette même forme s'est retrouvée au marais de Lossy, dans des mousses humides, et alors les individus, d'une teinte brun chamois très clair et d'une longueur de 59 à 63 μ, représentaient un terme milieu entre le type et sa variété. Peut-être même pourrait-on supposer qu'à Châtel tous ces petits individus incolores eussent la signification de jeunes, nés autrement que par division du parent, car dans la division pure et simple, le nouvel individu a dès l'emblée la taille même de l'adulte.

Cothurniopsis elastica, spec. nova.

(Pl. 3, fig. 12 et 17. Pl. 5, fig. 25 et 26.)

Logette petite, droite, incolore, comprimée, à parois relativement fortes mais décroissant régulièrement d'épaisseur d'arrière en avant. Cette logette, vue de face, est à peu près rectangulaire, un peu rétrécie en avant, deux fois aussi longue que large ; vue de côté, elle est conique, et montre une paroi dorsale à courbe régulière ou presque droite, et une paroi ventrale à courbure plus forte, creusée en arc rentrant vers la partie antérieure ; cette face ventrale est plastique, appliquée à la face dorsale rigide à l'état de repos, redressée en arrière lors de l'expansion du corps. Le fond de la logette est légèrement convexe et ombiliqué, et percé

d'un orifice par lequel passe une tige hyaline qui peut atteindre en longueur le tiers de l'enveloppe, ou rarement plus encore.

Corps très délicat, à stries extrêmement fines, susceptible d'un allongement modéré et, à l'état d'expansion, toujours un peu étranglé par la pression de l'enveloppe au col. Vésicule contractile un peu en arrière du péristome. Noyau droit, long.

Longueur de l'enveloppe	50 à 70 μ.
Largeur id.	30 à 35 μ.
Longueur de la tige	10 à 18 μ.

Cette petite espèce, à logette toujours absolument incolore, a été récoltée à Châtel, assez abondante quelquefois. Plus tard, il s'en est retrouvé quelques exemplaires, parfaitement typiques, à Lossy. Elle est remarquable par son mode tout spécial de fermeture, tel qu'il a été décrit dans la partie générale de cet ouvrage.

Cothurniopsis minutissima, spec. nova.

(Pl. 3, fig. 15 et 16. Pl. 5, fig. 19 et 24.)

Logette très petite, incolore, pyriforme, renflée et ronde dans le bas, étroite et un peu comprimée dans le haut, légèrement recourbée en point d'interrogation, et s'ouvrant en un orifice quelque peu rejeté sur la face ventrale, elliptique dans son contour. A son extrémité inférieure, cette logette est percée d'un petit trou par lequel passe une tigelle très fine et relativement très allongée, à direction diagonale et qui semble faire suite à la courbe dorsale de l'enveloppe; elle est fixée au substratum par un petit bouton arrondi.

Corps large et trapu, à stries extrêmement fines; membrane ondulante longuement déployée; vésicule contractile éloignée du péristome, à la hauteur de la base du vestibule; noyau en boudin court.

Longueur de l'enveloppe	35 à 40 μ.
Largeur id.	22 μ.
Longueur de la tige	15 à 17 μ.

Ce petit organisme, très délicat et gracieux, qui semble une fleur de bruyère penchée sur son mince pédoncule, s'est trouvé à Troinex, au pied d'un saule, puis à Châtel dans la mousse humide. Très timide, l'animal se voit la plupart du temps rétracté dans sa logette, et pour se déployer, il glisse d'abord lentement, de sa partie antérieure un peu étirée en pointe, le long de la paroi interne de son enveloppe, et toujours du côté dorsal, jusqu'à ce que, arrivé à l'orifice, il se décide à développer sa couronne, ou bien au contraire rentre brusquement dans sa loge.

Vaginicola longicollis (KENT).

(Pl. 4, fig. 14, 15, 21. Pl. 5 fig. 22 et 27.)

Platycola longicollis KENT.

Logette jaunâtre, fortement comprimée, en forme de pantoufle large et arrondie, relevée en avant en un col très court, et s'ouvrant en un orifice buccal elliptique-cordiforme dans son contour, large d'un côté à l'autre, étroit d'avant en arrière, et échancré sur les côtés. Cette logette est appliquée au soutien par sa face inférieure ou dorsale tout entière, aplatie, à peine colorée, bordée sur son pourtour d'un ciment adhésif brunâtre ; la face opposée, libre, supérieure, plus colorée, est convexe, et ses côtés vont rejoindre en une courbe régulière les bords aplatis de la face adhésive.

Corps long, distinctement strié, susceptible de se développer hors de la logette d'une longueur égale à cette logette elle-même. Membrane ondulante forte et longue : vésicule contractile placée loin en arrière, et se vidant dans un long réservoir lequel va s'ouvrir au bas du vestibule. Noyau étroit, droit, long.

Longueur de la logette	100 à 120 μ.
Largeur »	70 à 75 μ.

Cette espèce s'est montrée assez abondante à Châtel, dans des mousses humides et des sphagnum, puis à Lossy dans les mêmes conditions ; je l'ai retrouvée plus tard au marais de Rouelbeau, sur les coquilles des jeunes *Planorbis :* elle n'est donc pas exclusivement muscicole.

La qualification de *longicollis* n'est conforme à la réalité que si l'on ne considère que l'animal lui-même, qui peut s'allonger considérablement, car la logette est très courte de col ; mais peut-être aussi KENT l'a-t-il ainsi nommée par opposition à la *Vaginicola decumbens* de EHRENBERG, qui n'a pas de col du tout[1].

J'ai pu observer à différentes reprises sur la *Vag. longicollis* un trait de physiologie assez curieux, qui n'est pas absolument spécial à cette espèce, mais qui semble être ici particulièrement caractérisé : très souvent, l'animal en rentrant dans sa logette ne se contracte pas en un bloc sur lui-même, mais se coude en deux ou trois endroits, se replie comme les segments d'un mètre de poche que l'on fermerait.

[1] FROMENTEL a indiqué, sous le nom de *Vag. decumbens* EHRBG., un organisme qui d'après les figures n'est certainement pas autre chose que la *V. longicollis* de KENT. A ce propos, je me suis demandé plusieurs fois si cette *V. decumbens* de EHRENBERG a bien une réalité objective. Sur une vue de face, le col de la *Vag. longicollis* ne se voit, en effet, pas du tout.

Vaginicola steineri, spec. nova[1].

(Pl. 4, fig. 16, 17, 18, 22. Pl. 5, fig. 23 et 28.)

Logette jaunâtre, en forme de pantoufle turque ou de nacelle, reposant sur le soutien par sa face inférieure (dorsale) plane, mais relevée en avant en une courbe régulière, et terminée plus brusquement en arrière. La face libre, supérieure (ventrale) est convexe, mais creusée d'un sillon longitudinal médian qui divise cette convexité en deux parties, gauche et droite. La partie antérieure se relève en un col assez court, large de gauche à droite, étroit d'avant en arrière, échancré sur les côtés, et délimitant un orifice buccal de coupe elliptique-réniforme, convexe en arrière, bordé d'une collerette hyaline étroite.

Sur les bords latéraux et à mi-longueur de la logette, prend naissance une sorte de quille ou arête étroite, qui se dessine toujours plus nette à mesure qu'elle remonte vers la partie postérieure de l'enveloppe, dont elle fait le tour sous la forme d'une carène large, dirigée quelque peu vers le haut.

Corps vigoureux, susceptible d'un allongement considérable; stries très fines; vésicule contractile très rapprochée du péristome ; noyau droit, allongé.

Longueur de la logette	78 à 88 μ
Largeur »	40 μ.

Cette espèce curieuse ne s'est rencontrée qu'à Châtel; tout d'abord, j'avais cru y reconnaître une petite variété de *Vag. longicollis*, mais elle en diffère du tout au tout ; plus tard, j'ai tenté de l'assimiler à la *Vaginicola Bütschlii* de NÜSSLIN[2], qui possède une carène postérieure ; mais cette *V. Bütschlii*, que j'avais retrouvée moi-même en Irlande[3], est toute différente également.

La logette est dans la *Vag. steineri* plus petite et relativement plus étroite que dans *V. longicollis;* le renflement postérieur, le sillon longitudinal sur la face libre, la carène en fer à cheval, l'en distinguent également du premier coup ; mais grâce à sa forme un peu bizarre, elle revêt, suivant l'orientation qu'on lui donne, les aspects les plus variés, dont certains ne concorderaient guère avec les quelques figures reproduites ici.

[1] M. le Dr G. STEINER, à Thalwil, habile observateur de la faunule muscicole, me permettra de donner son nom à cette espèce rare et très caractéristique.

[2] Zeitsch. f. Wissent. Zool., Bd XL, p. 712.

[3] Voir DUNKERLY, Clare Island Survey, Flagellata and Ciliata, 1913; Murray a retrouvé également cette espèce en Ecosse et à la Nouvelle-Zélande.

OUVRAGES CONSULTÉS

E. André. *Catalogue des Invertébrés de la Suisse*, fasc. 6. Infusoires, 1912.

O. Bütschli. *Protozoa, in Bronn's Klassen und Ord. d. Thierreichs*, 1887-9.

Claparède et Lachmann. *Etudes sur les Infusoires et les Rhizop.* Mém. Inst. Nat. Genevois, vol. 5, 6, 7. 1858-61.

Delage et Hérouard. *Traité de zoologie concrète.* Vol. I. 1896.

Dunkerly. *Clare Island Survey, Flagellata and Ciliata.* Proceed. of the Royal Irish Acad., vol. 31, parts 61-62. 1913.

D'Udekem. *Infusoires de la Belgique.* Mém. Acad. Royale de Belgique. 1861.

Dujardin. *Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires.* Paris 1841.

Ehrenberg. *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen.* Leipzig 1838.

E. Fauré-Frémiet. *La fixation chez les Infusoires ciliés.* Bullet. scient. de la France et de la Belgique, 7e sér. Tom. 44, fasc. 1, p. 27-50.

E. Fauré-Frémiet. *Le Tintinnidium inquilinum. Arch. f. Protistenk.* Bd. 11, 1908, p. 225.

E. de Fromentel. *Etudes sur les Microzoaires.* Paris 1874.

A. Gruber. *Neue Infusorien. Zeit. f. wiss. Zool.* Bd. 33, p. 439-66. 1880.

R. Greef. *Studien über Protozoen.* Sitzungsber. der Ges. zur Beförd. d. ges. Naturwiss., Marburg. 1888, p. 90-158.

S. Kent. *A manual of Infusoria.* London 1880-82.

O. Nüsslin. *Ueber einige Urthiere aus dem Herrenwiesersee.* Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. 40, p. 697-724.

M. Perty. *System der Infusorien.* Mittheil. der Naturges. Bern. 1852.

M. Perty. *Zur Kenntniss kleinster Lebensformen.* Bern. 1852.

J. Roux. *Faune infusorienne des Eaux stagnantes des environs de Genève.* Mém. Inst. Nat. Genevois, vol. 19, 1901.

Stokes. *A preliminary contribution towards a history of the freshwater Infusoria of the United States.* Journ. Trenton nat. hist. Soc., vol. 1, n° 3, 1888.

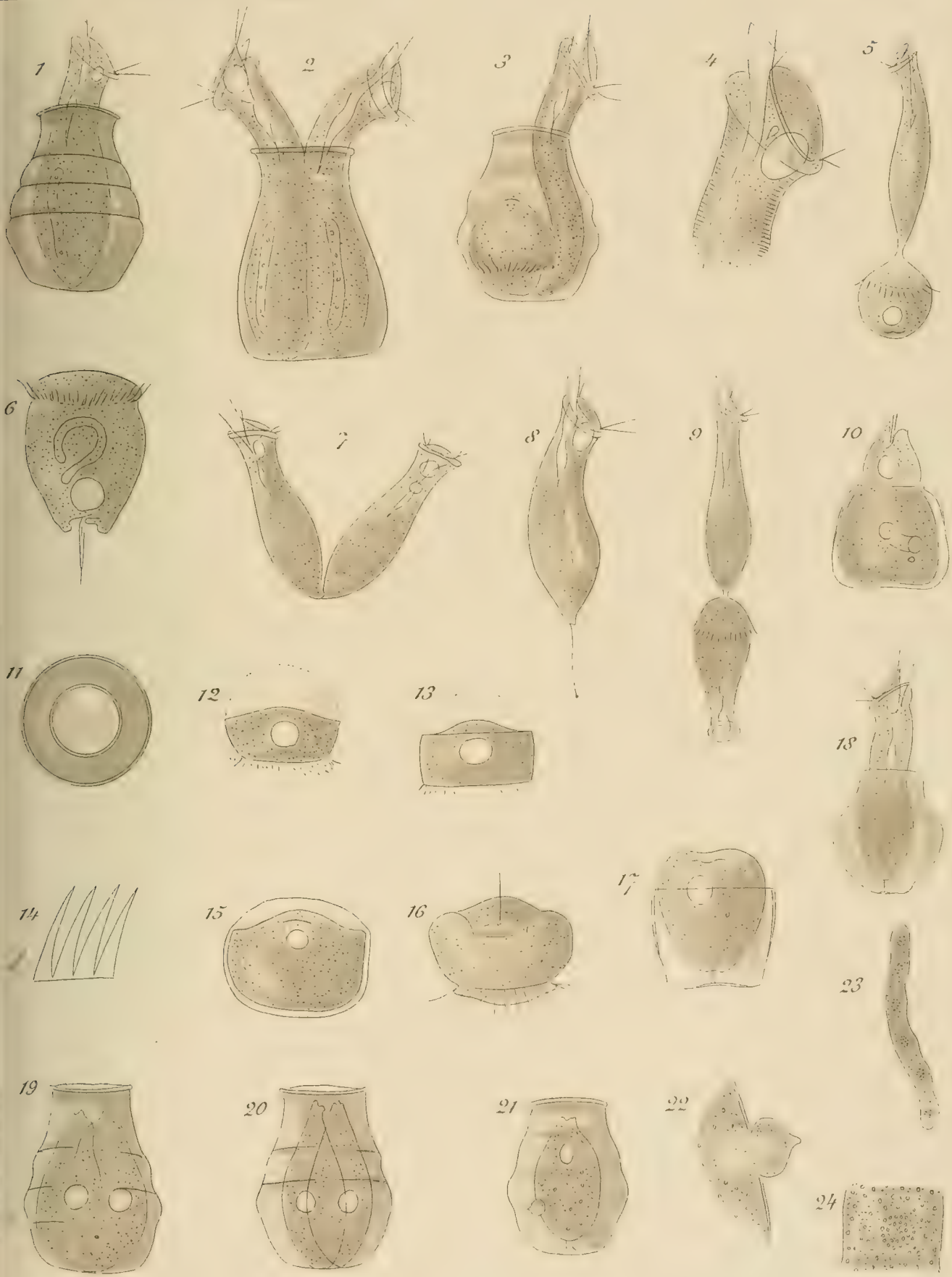
F. Stein. *Der Organismus der Infusionsthierchen.* Leipzig 1867.

EXPLICATION DES FIGURES

Planche 1.

Cothurnia doliolum.

Fig. 1. Individu déployé.
Fig. 2. Couple déployé, dans une logette de la variété lisse.
Fig. 3. Logette renfermant un couple dont l'un des individus, pourvu d'une ceinture de membranelles, va bientôt se détacher.
Fig. 4. Détails de la partie antérieure du corps.
Fig. 5. Couple nu, dont l'un des individus est prêt à se détacher (stage postérieur à celui que représente la fig. 9.
Fig. 6. Forme nageuse libre, après la libération.
Fig 7. Couple nu (qui passera bientôt aux stades fig. 9 et 5).
Fig. 8. Individu sans logette, et fixé au soutien par un filament glutineux.
Fig. 9. Couple nu (stage ultérieur à la fig. 7).
Fig. 10. Logette incomplète, et dont l'animal ne pourra plus continuer la construction.
Fig. 11. Logette normale, vue d'en haut.
Fig. 12. Première ébauche dans la construction de la logette.
Fig. 13. La même logette ébauchée, à un autre moment.
Fig. 14. Membranelles de la ceinture.
Fig. 15. Pellicule continue autour du jeune animal, première ébauche de la logette.
Fig. 16. La forme nageuse se fixant au sol après son temps de course.
Fig. 17. Logette à moitié construite; l'animal est rattaché au fond par un fil glutineux.
Fig. 18. Logette mal formée, et qui ne grandira plus.
Fig. 19. Commencement de la division.
Fig. 20. Le même individu déjà divisé, deux minutes après la phase précédente.
Fig. 21. Copulation, avec microgamète.
Fig. 22. Détails de la figure précédente; le microgamète vidant son plasma dans celui de l'individu normal.
Fig. 23 Noyau.
Fig. 24. Portion plus grossie du noyau, avec nucléole formé d'une agglomération de microsomes.



E. Penard. del.

Beck & Brun. Genève.

E. Penard. — Cothurnidés muscicoles

EXPLICATION DES FIGURES

Planche 2.

Cothurnia terricola.

Fig. 1. Logette vide, vue de face.
Fig. 2. Logette et individu vus de côté.
Fig. 3. Logette vue d'en haut, avec ouverture excentrique.
Fig. 4. Détails du pharynx, de la vésicule contractile et du réservoir.
Fig. 5. Logette vide, variété spéciale.
Fig. 6. Noyau, avec micronucléus.
Fig. 7. Fragment du même noyau, avec nucléole vacuolisé en son centre.

Cothurnia sediculum.

Fig. 8. Logette et animal vus de face.
Fig. 9. Logette vue de côté.

Cothurnia chaperoni.

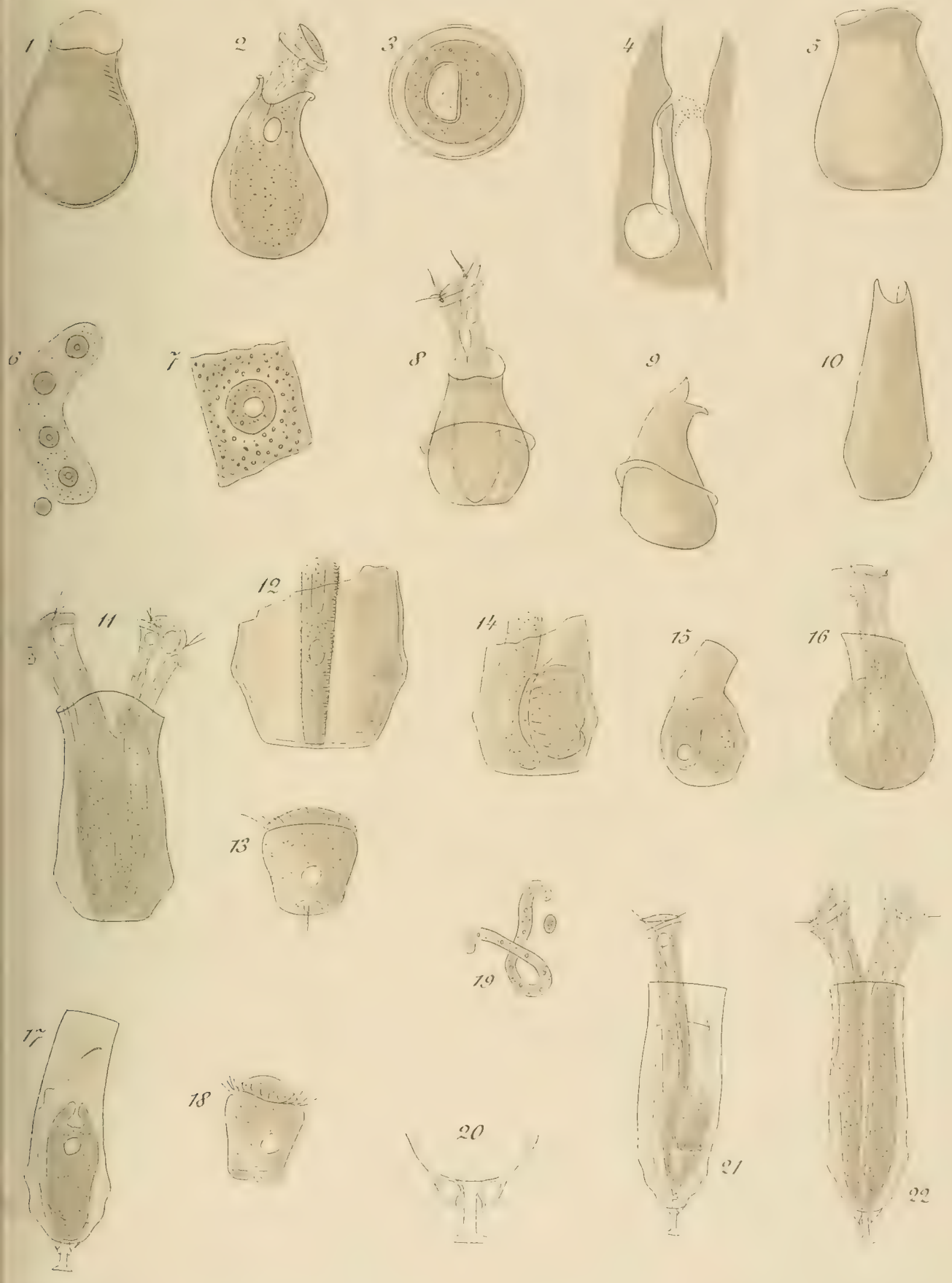
Fig. 10. Logette vide, vue de côté.
Fig. 11. Couple déployé, et logette vue de face.
Fig. 12. Fragment de la logette, avec le pied de l'animal; on voit les stries transversales, l'extrémité du noyau et le micronucléus.
Fig. 13. Forme ciliée errante.
Fig. 14. Le jeune individu cilié se retournant après détachement du fond.
Fig. 19. Noyau et micronucléus, dans un individu ramassé sur lui-même.

Cothurnia virgula.

Fig. 15. Logette vue de côté; à l'intérieur, l'animal replié en deux.
Fig. 16. Logette vue de trois quarts, avec animal déployé.

Cothurniopsis dionysii.

Fig. 17. Logette vue de côté, avec l'appareil operculaire fermé; l'animal est aux trois quarts rétracté.
Fig. 18. Forme ciliée errante.
Fig. 20. Détails de la base de la logette, avec la tige.
Fig. 21. Logette vue presque de face, avec couple dont l'un des individus va bientôt se détacher.
Fig. 22. Logette vue de face, avec couple déployé.



Beck & Brun. Genève.

E. Penard. — Cothurnidés muscicoles

EXPLICATION DES FIGURES

Planche 3.

Cothurnia regalis.

Fig. 1. Logette vue de face, avec couple déployé.
Fig. 2. Logette vue de côté ; une ceinture commence à se dessiner à la naissance du pied.
Fig. 3. Logette vue de face, avec couple dont l'un des individus se rétracte en se formant une ceinture de membranelles.
Fig. 4. Schéma de l'appareil operculaire ouvert.
Fig. 5. Le même fermé.
Fig. 6. Individu égaré dans une logette vide, et dont il ne peut sortir.
Fig. 7. Contraction plus avancée de l'individu que représente la fig. 3.
Fig. 8. Contraction plus avancée encore ; l'individu va bientôt se détacher.

Cothurnia castellensis.

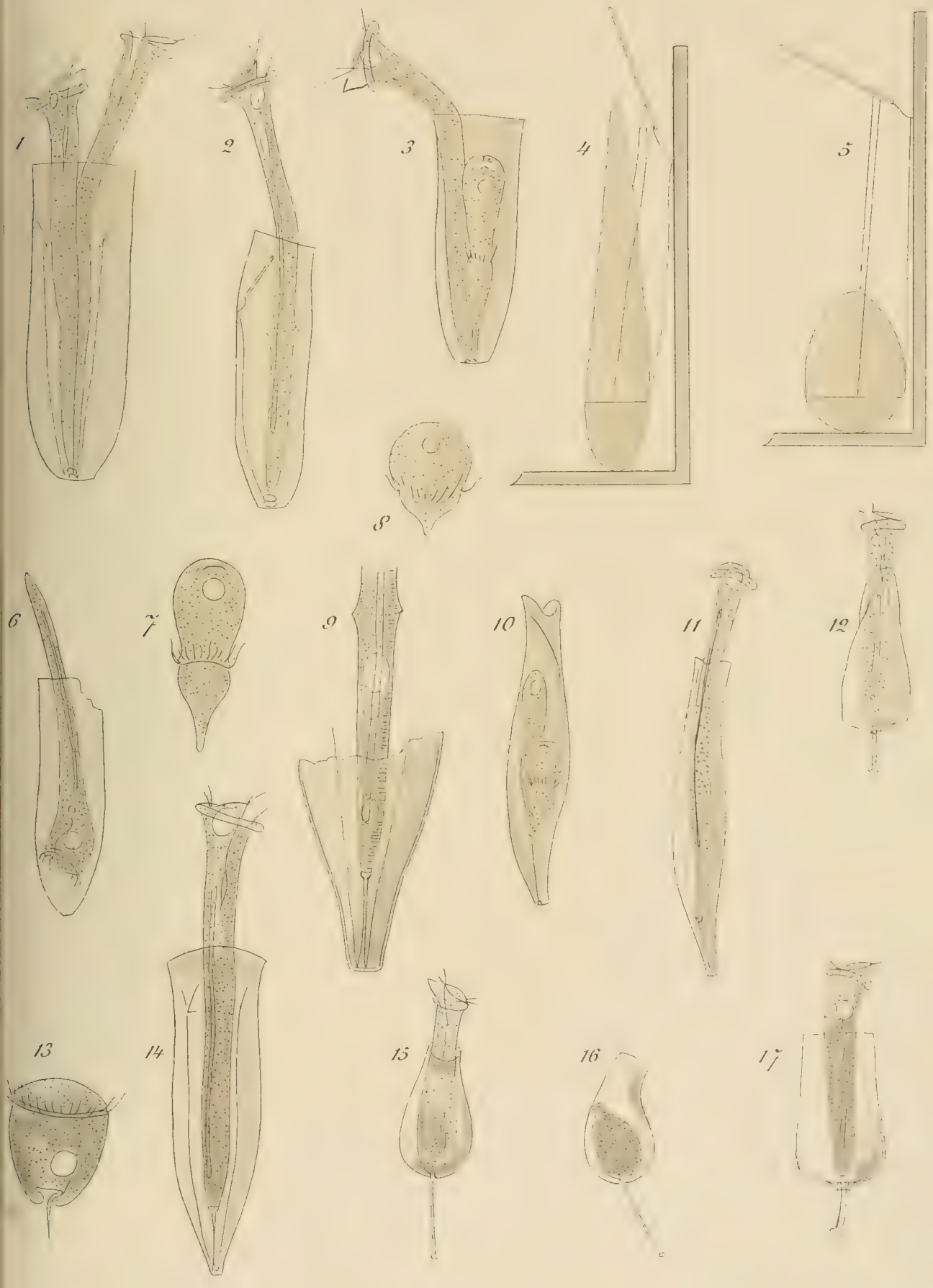
Fig. 9. Partie inférieure de la logette, avec tigelle interne, pied strié, extrémité du noyau, vacuole, et ceinture commençant à se dessiner.
Fig. 10. Logette vue de côté, avec couple dont l'un des individus se détachera bientôt.
Fig. 11. Logette vue de côté, avec individu déployé.
Fig. 13. Forme ciliée errante.
Fig. 14. Logette vue de face, avec animal déployé.

Cothurniopsis elastica.

Fig. 12. Logette vue de côté, avec animal déployé.
Fig. 17. Logette vue de face, avec animal commençant à se former une ceinture en vue d'un changement d'enveloppe.

Cothurniopsis minutissima.

Fig. 15. Logette et animal vus de face.
Fig. 16. Logette vue de côté ; l'animal s'allonge lentement le long de la paroi dorsale



Penard del. Beck & Brun Genève

E. Penard._Cothurnidés muscicoles

EXPLICATION DES FIGURES

Planche 4.

Cothurniopsis richtersi.

Fig. 1. Logette vue de face, avec animal déployé.
Fig. 2. Logette vue de côté; elle renferme un animal avec ceinture ciliée, qui n'a pas réussi à se retourner, et ne peut s'échapper.
Fig. 3. Couple, humecté après desséchement, et dont l'un seulement, celui de gauche, reprendra vie.
Fig. 4. Individu prenant la forme errante et prêt à quitter la logette.
Fig. 5. La logette vue d'en haut, avec son ouverture en fente.
Fig. 6. Partie postérieure de la logette vue en coupe.
Fig. 7. Noyau et micronucléus.
Fig. 8. Forme ciliée errante.
Fig. 9. Logette très jeune, avec ailerons.
Fig. 10. Logette jeune vue d'en haut.
Fig. 11. Un individu cilié venant se poser après son temps de course.
Fig. 12. Stade peu avancé de la construction de la logette.
Fig. 13. Un individu peu après la fixation; on voit la perle hyaline qui deviendra la tige, et la bulle qui en s'étalant (v. fig. 12) formera le fond de la logette.

Vaginicola longicollis.

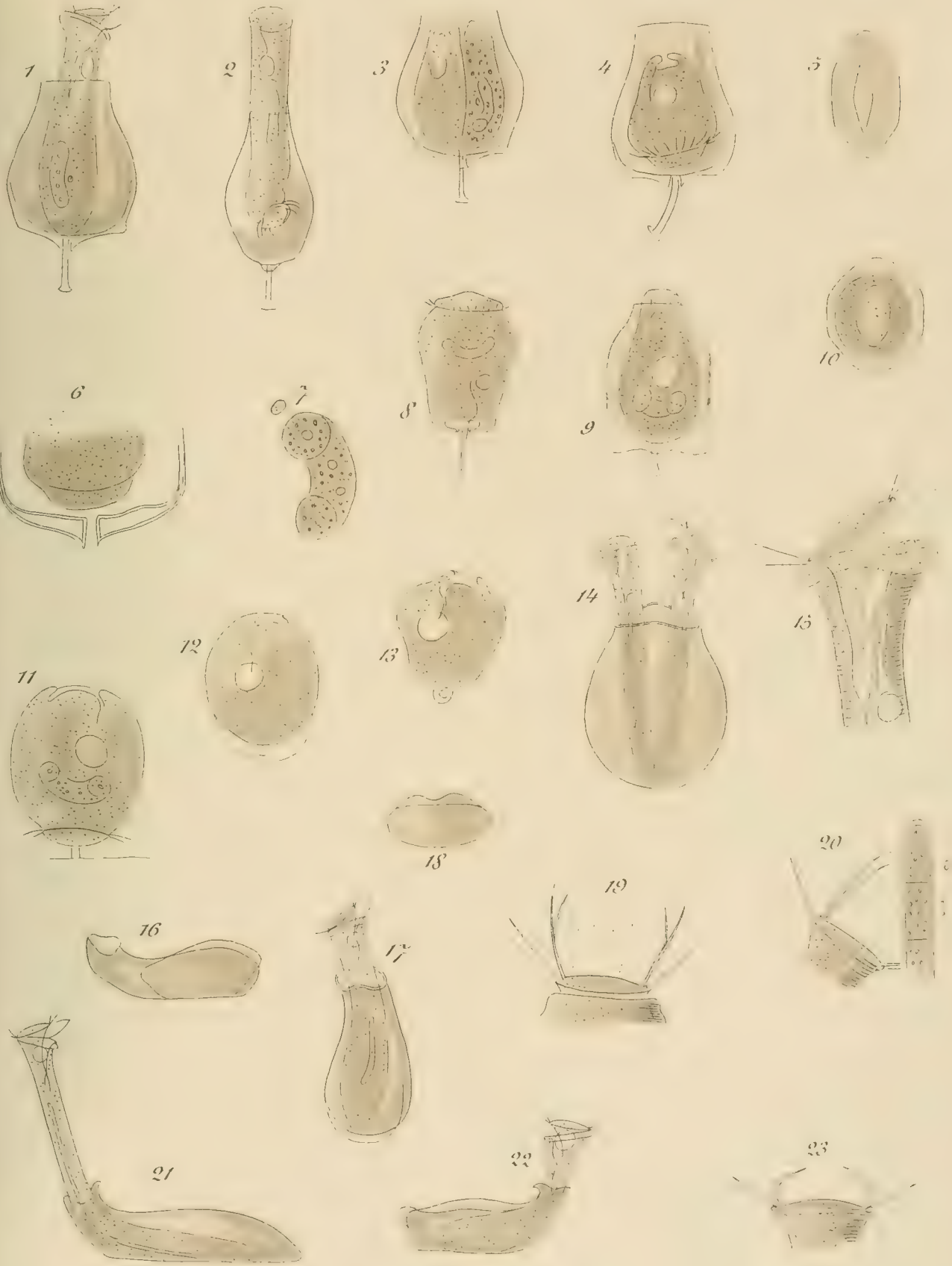
Fig. 14. Logette vue de face, avec couple déployé.
Fig. 15. Détails de la partie antérieure de l'animal, avec vésicule contractile et canal.
Fig. 21. Logette vue de côté, avec animal longuement déployé.

Vaginicola steineri.

Fig. 16. Logette vide, vue de trois quarts (presque par le côté).
Fig. 17. Logette vue de face, avec animal déployé.
Fig. 18. Logette vide, vue suivant l'axe longitudinal d'arrière en avant
Fig. 22. Logette vue de côté, avec animal déployé.

Vorticella . . . . spec. ?

Fig. 19. Le péristome avec les cils tactiles.
Fig. 20. Les cils tactiles tâtant un filament de conferve, et tapotant de *a* à *b*.
Fig. 23. Les cils tactiles se recourbant en nasse.



E Penard del.

Beck & Brun. Genève.

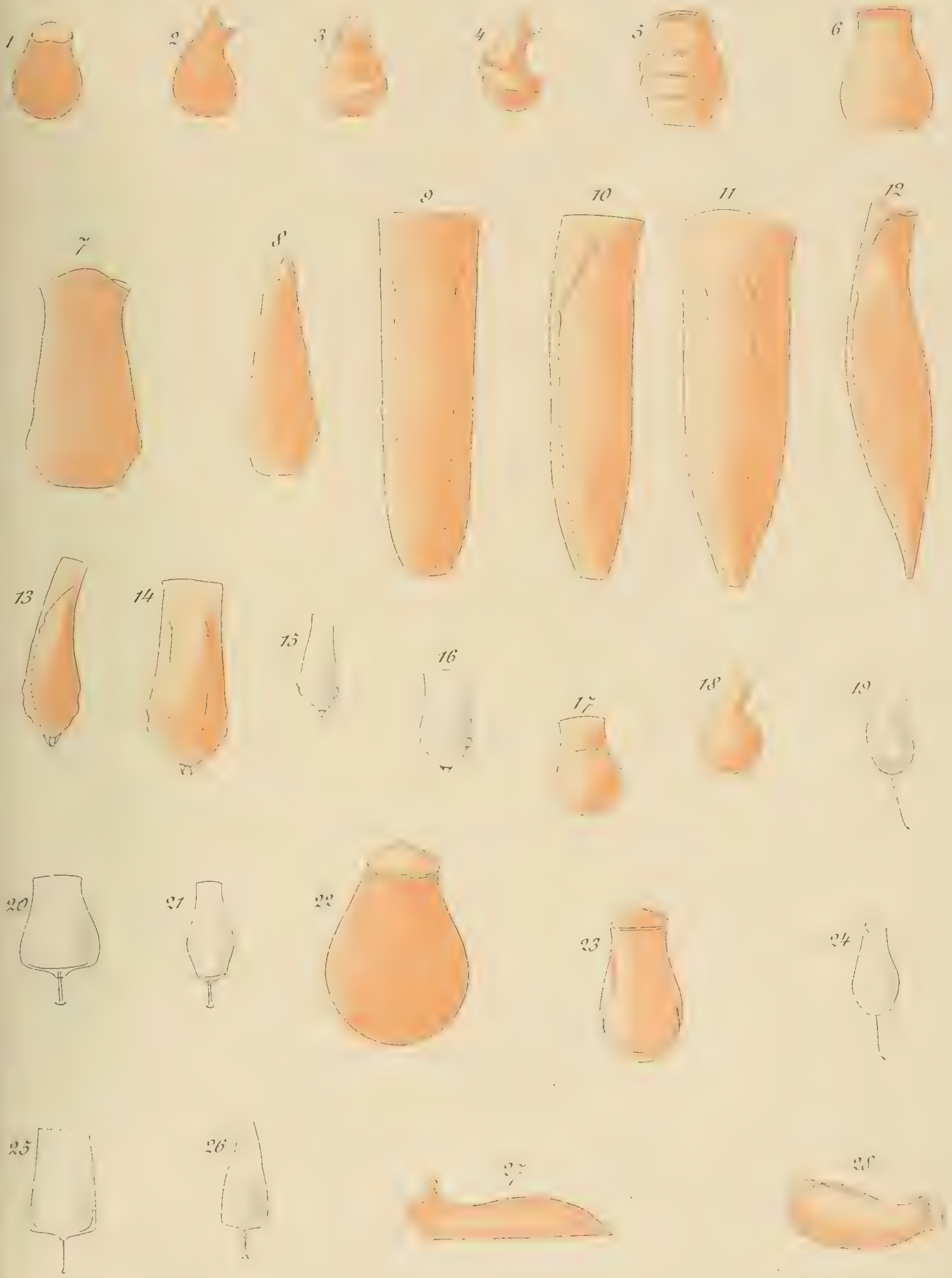
E. Penard. — Cothurnidés muscicoles

EXPLICATION DES FIGURES

Planche 5.

Toutes les figures de cette planche sont dessinées à une même échelle de 330 diamètres.

Fig. 1. *Cothurnia terricola*, vue de face.
Fig. 2. *id.* *id.* de côté.
Fig. 3. *Cothurnia sedicolum*, de face.
Fig. 4. *id.* *id.* de côté.
Fig. 5. *Cothurnia doliolum*, de face ou aussi de côté, forme habituelle.
Fig. 6. *id.* *id.* forme non annelée.
Fig. 7. *Cothurnia chaperoni*, de face.
Fig. 8. *id.* *id.* de côté.
Fig. 9. *Cothurnia regalis*, de face.
Fig. 10. *id.* *id.* de côté.
Fig. 11. *Cothurnia castellensis*, de face.
Fig. 12. *id.* *id.* de côté.
Fig. 13. *Cothurniopsis dionysii*, de côté.
Fig. 14. *id.* *id.* de face.
Fig. 15. *id.* *id.* petite forme, de côté.
Fig. 16. *id.* *id.* petite forme, de face.
Fig. 17. *Cothurnia virgula*, de face.
Fig. 18. *id.* *id.* de côté.
Fig. 19. *Cothurniopsis minutissima*, de côté.
Fig. 20. *Cothurniopsis richtersi*, de face.
Fig. 21. *id.* *id.* de côté.
Fig. 22. *Vaginicola longicollis*, de face.
Fig. 23. *Vaginicola steineri*, de face.
Fig. 24. *Cothurniopsis minutissima*, de face.
Fig. 25. *Cothurniopsis elastica*, de face.
Fig. 26. *id.* *id.* de côté.
Fig. 27. *Vaginicola longicollis*, de côté.
Fig. 28. *Vaginicola steineri*, de côté.



Beck & Brun. Genève.

E. Penard. – Cothurnidés muscicoles

PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

La Société peut disposer de collections complètes de ses *Mémoires.* (Tomes 1-37 et volume du centenaire.) Pour traiter, s'adresser au secrétaire des publications. (Adresse de la Société : M. le secrétaire des publications de la Soc. de physique, P. A. : au Muséum d'hist. naturelle, Genève, Suisse.)

Comptes rendus des séances de la Société (in-8°). Tomes I-XXX (1884-1913). Prix Fr. 30

Liste des publications des membres de la Société (1883) in-8° avec supplément (1896) Prix . . . . . Fr. 4

Imprimerie Albert Kundig, Genève

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38

Fascicule 2. — (Aout 1914)

Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, le bassin des rivières Wagran et Kakwa

par

Louis DUPARC et Marguerite TIKANOWITCH

QUATRIÈME MÉMOIRE

Avec 11 fig. et 2 planches.

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

Prix : Fr. 10

TABLE DES MATIÈRES

DU

FASCICULE 2 VOLUME 38

Pages.

Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, le bassin des rivières Wagran et Kakwa par Louis Duparc et Marguerite Tikanowitch, quatrième mémoire avec 11 fig. et 2 planches 69

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 2

RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET PÉTROGRAPHIQUES
SUR
L'OURAL DU NORD
LE BASSIN DES RIVIÈRES WAGRAN ET KAKWA

PAR
Louis DUPARC et Marguerite TIKANOWITCH

QUATRIÈME MÉMOIRE

Avec 11 figures et 2 planches hors texte.

INTRODUCTION

La région qui fait l'objet de cette étude se trouve entièrement à l'est de la ligne de partage des eaux asiatiques et européennes, et au nord des sources de la rivière Tilaï ; elle fait tout naturellement suite à celle qui a été décrite dans le deuxième et en partie dans le troisième volume de nos recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, et comprend le bassin supérieur des rivières Kakwa et Wagran. Nous l'avons parcourue pendant l'été de 1903, mais avons complété certaines observations concernant plus spécialement les sources de Wagran en 1904 et 1905. En l'absence de carte topographique, nous avons dû relever pour ainsi dire pas à pas notre itinéraire, en dessinant au jour le jour les particularités topographiques de la contrée que nous traversions, en rectifiant, en cours de route, certaines observations qui se trouvaient erronées, et en désignant les chaînes et les sommets par des lettres, faute de noms à leur attribuer. Tout le pays est en effet inhabité, et couvert par la forêt, à l'exception toutefois de deux petits villages situés sur la rivière Wagran, celui de Baronskoe et celui de Tilaïka ; c'est là que nous avons pu trouver les renseignements nécessaires pour identifier les rivières et les montagnes que nous avions explorées.

Notre itinéraire a été le suivant :

Partis de la laverie de platine de Sosnowka, au pied du Koswinsky, avec une caravane d'une vingtaine de porteurs, nous avons tout d'abord longé la chaîne du Tilaï, puis traversé la ligne de partage relativement basse qui relie celle-ci à la chaîne des Monts Ostchy ou Kyrtim, que nous avons déjà mentionnée antérieure-

ment. Nous avons exploré en détail cette chaîne et ses environs immédiats, puis, marchant directement vers le nord, nous sommes arrivés sur la rivière Kakwa. Nous avons traversé celle-ci, après avoir exploré les différents ouwals qui encaissent ses affluents latéraux droits et, en continuant à avancer vers le nord, nous avons parcouru le bassin de la rivière Olva, affluent très important de la Kakwa, depuis la ligne de partage jusqu'à la frontière de la propriété de Bogoslowsk, vers l'est. Nous sommes descendus ensuite sur la rivière Wagran pour arriver au village de Baronskoe, qui se trouve précisément à la limite des datchas de Wagran et de Bogoslowsk.

Partis de ce village, nous avons, dans une première expédition, visité toute la contrée qui forme le bassin des rivières Olénia et Liampa, affluents gauches de Wagran, qui s'y jettent à une faible distance en aval et en amont de celui-ci. Puis, dans une seconde exploration, nous avons parcouru la région située plus à l'ouest, qui comprend tout d'abord le cours des rivières Kriw et Travianka, et qui s'étend jusqu'à la ligne de partage des eaux européennes et asiatiques formée ici par la grande chaîne du Poyassowoï-Kamen.

Au retour, nous avons longé le cours de Wagran jusqu'à Baronskoe, puis avons piqué droit au sud, pour gagner notre camp général qui se trouvait sur la selle qui sépare le bassin des affluents droits de Wagran de celui des affluents gauches de Kakwa. De là, marchant directement à l'ouest, nous avons traversé toutes les rides qui se succèdent jusqu'à l'Oural [1], franchi ce dernier pour arriver tout d'abord sur la rivière Pogwa, et de là sur Tépil, par laquelle nous avons regagné la Koswa, en flottant plusieurs jours sur des radeaux improvisés. Vu l'absence de moyens de communication, le matériel réuni dans cette exploration n'a pu être rapporté qu'au prix de gros efforts, son étude vient d'être achevée. Le présent travail qui en résulte n'a nullement la prétention d'être une étude complète; celle-ci exigerait en effet plusieurs années, et surtout la présence d'une carte topographique, qui reste à faire. Il doit être simplement considéré comme une première contribution à la connaissance de la géologie de cette région. Il ne nous serait pas possible en effet de tracer des contours exacts sur une bonne carte, et c'est à peine si nous pourrions figurer les principales zones pétrographiques reconnues sur une carte à petite échelle; mais cependant tous les principaux types de roches ont été établis, et leur étude pétrographique peut être considérée comme définitive. Elle nous a permis de montrer la filiation et la genèse de certaines roches aussi curieuses que répandues, et de comparer cette région avec d'autres que nous avons précédemment étudiées.

[1] Oural signifie dans le pays ligne de partage entre l'Europe et l'Asie.

CHAPITRE PREMIER

Topographie et géologie de la région parcourue.

§ 1. Les Monts Ostchy. — § 2. Les ouwals entre les Monts Ostchy et la rivière Kakwa. — § 3. Les montagnes du bassin de la rivière Olva. Le Bieli-Kamen et ses contreforts. Les ouwals à l'ouest du Bieli-Kamen, l'Olvinsky-Ouwal et l'Oural. — § 4. Les montagnes du bassin de Wagran entre la rivière Kriw et Baronskoe. La crête de Konstantinowsky, le granit de Baronskoe, la chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen et le Tschornoe-Ouwal. Les Bruskowaïa, Ostraïa et Gladkaïa-Sopka. Kriwsky-Tschourok. — § 5. Les montagnes situées entre le Kriwsky-Tschourok et la chaîne du Poyassowoï-Kamen. L'ouwal de Souria, l'ouwal de Téremky, le Plichiwy, la chaîne du Poyassowoï-Kamen. — § 6. Résumé relatif à la géologie de la région parcourue.

§ 1. *Les Monts Ostchy.*

Les Monts Ostchy ou Kyrtim se trouvent immédiatement à l'ouest de l'extrémité septentrionale de la chaîne du Tilaï-Kanjakowsky[1]. Ils forment un massif, allongé selon une direction générale qui est en moyenne nord-sud ; il présente plusieurs sommets rocheux qui s'élèvent au-dessus de la limite de végétation. Le moins élevé A (fig. 1) se trouve dans la partie sud de la montagne, c'est un petit accident

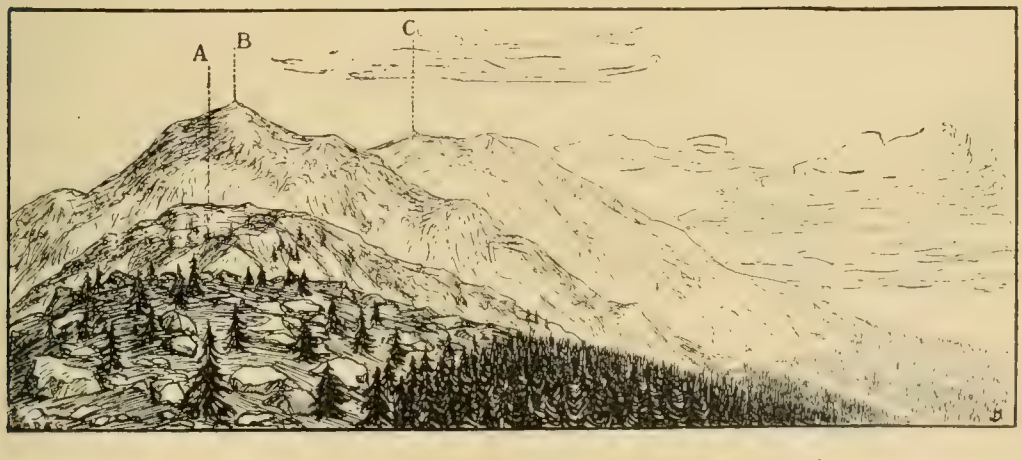


Fig. 1. — Vue en enfilade du S au N de la chaîne des Monts Ostchy.

[1] Voir L. Duparc et F. Pearce. *Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord.* IIe partie. *Mémoires de la Soc. de physique de Genève.*

topographique qui n'est visible que lorsqu'on se trouve sur la crête même; les deux autres sont beaucoup plus importants, et paraissent séparés par une dépression assez profonde. En réalité, ces deux sommets forment les points culminants de deux crêtes rocheuses latérales, qui sont presque perpendiculaires à l'axe du massif, et qui résultent d'une érosion profonde de celui-ci par les affluents latéraux des rivières Jow et Ostcha. Le sommet A cote environ 850 m., celui B, 980 m., et le plus élevé C, qui se trouve un peu rejeté à l'est par rapport au précédent, 1120 m. Le col entre A et B se trouve à 800 m. environ, celui entre B et C à 900 m. Vers le sud, le massif se prolonge en un éperon d'abord rocheux, puis boisé, qui n'est qu'une ancienne terrasse parfaitement conservée. Il est d'abord dirigé S 24° O, puis, près de son extrémité, il tourne brusquement contre la chaîne de Tilaï. C'est sur cet éperon que s'appuye la barre plate formant en cet endroit ligne de partage entre l'Europe et l'Asie, de sorte que le massif tout entier se trouve exclusivement sur le versant asiatique. Vers le nord, l'Ostchy se termine également par un éperon rocheux qui, près de son extrémité, s'infléchit également vers l'est.

Le flanc oriental de la montagne est raviné par une série de petits tributaires gauches de la rivière Jow, qui coule dans la vallée comprise entre l'Ostchy et l'extrémité septentrionale de la chaîne du Tilaï-Kanjakowsky. On en compte cinq, qui occupent des ravins plus ou moins profonds; le premier se trouve sur le flanc de l'éperon qui prolonge l'Ostchy vers le sud, le second dans une dépression entre les sommets A et B, le troisième, le plus important, occupe la vallée comprise entre les crêtes latérales sur lesquelles se trouvent les sommets B et C, le quatrième occupe un petit ravin qui se trouve dans un épaulement du sommet C, quant au dernier, il part du flanc de l'éperon qui prolonge le massif vers le nord.

La rivière Ostcha ou Kyrtim coule, du sud au nord, sur le flanc occidental de l'Ostchy; elle est donc symétrique à Jow, mais ne tourne pas ensuite brusquement vers l'est comme celle-ci. Elle s'amorce sans doute sur la ligne de partage, et se trouve encaissée vers l'ouest par un long ouwal boisé dirigé sensiblement NS. La rivière Ostcha reçoit également plusieurs affluents latéraux, qui descendent de l'Ostchy, et qui sont généralement symétriques par rapport à ceux d'Jow.

La constitution géologique des Monts Ostchy est très simple et uniforme; les affleurements y sont une rareté; partout où le sol est à nu, il est couvert par un cailloutis anguleux, produit sans doute par un morcellement in situ du sol. Nous avons parcouru la montagne en tous sens et observé ce qui suit:

Toute l'extrémité de l'éperon qui termine la montagne vers le sud est formée par des roches à l'aspect de diabases à grain fin, mais amphibolitisées, et par des amphibolites litées, dans lesquelles on voit des lentilles de quartz. Ces mêmes roches se retrouvent avec des caractères identiques au point où l'éperon change de direction,

et sur toute la partie supérieure de celui-ci. Sur le premier sommet A, on trouve ensemble des débris de roches analogues à des gabbros ou des diabases à grain fin, jointes à de véritables schistes amphiboliques, souvent riches en quartz. Au col, entre les sommets A et B, on observe principalement des variétés amphiboliques schisteuses, quelques-unes avec du grenat. En montant de la vallée au sommet B, on ne voit que les mêmes roches; sur le sommet lui-même, on observe quelques affleurements formés par des amphibolites schisteuses avec quartz et épidote. Ces roches se retrouvent également sur tout le flanc oriental de la montagne, au-dessus d'Jow. Sur la selle située entre les crêtes qui forment les sommets B et C, on trouve des variétés d'amphibolites qui paraissent très feldspathiques, puis à mi-hauteur du flanc sud du sommet C des roches qui, à l'œil nu, présentent l'aspect de diabases ou de gabbros largement cristallisés et saussuritisés.

Sur toute la longue crête qui forme le sommet C on rencontre une série de roches variées comme grain, mais qui, évidemment, appartiennent à la même famille. Elles sont compactes, finement grenues, verdâtres, et ressemblent à des diabases à grain fin ou à grain moyen, souvent taxitiques et toujours amphibolitisés. Au sommet C on trouve également de véritables amphibolites.

En somme, le massif des Monts Ostchy tout entier est formé par des diabases altérés et ouralitisés et par des amphibolites; faute d'affleurements, on ne peut établir les relations de ces roches les unes avec les autres, mais cette relation paraît évidente.

Vers l'est, ces roches amphiboliques entrent en contact avec les gabbros et tilaïtes du Tilaï-Kanjakowsky, vers l'ouest avec les schistes verts quartziteux dont il sera question ultérieurement.

§ 2. *Les ouvals entre les Monts Ostchy et la rivière Kakwa.*

Depuis le sommet principal de l'Ostchy, quand on regarde vers le nord, on observe tout d'abord au premier plan une assez longue crête boisée, séparée de l'Ostchy par une vallée. Cette crête est couronnée par une série de pitons rocheux alignés, qui émergent de la forêt; elle a été figurée par la lettre D (fig. 2); les gens qui nous accompagnaient l'ont baptisée Ciortof-Kamen (montagne du diable). Vers le nord, cette crête s'abaisse pour donner passage à une rivière qui coule vers l'est, et qui provient de la réunion de la rivière Ostcha avec deux autres cours d'eau, dont l'un coule sur le flanc occidental de l'ouwal qui encaisse la rive droite de l'Ostcha, et l'autre vient d'une région un peu plus à l'ouest ou au nord-ouest.

Ces deux rivières sont certainement des sources de Kakwa et le produit de leur réunion constitue la Kakwa, elle-même. A l'est de la crête D, se trouve une longue arête parallèle, et boisée également G qui, comme la première, s'abaisse vers le nord sur la rivière Kakwa ; la vallée située entre ces deux rides parallèles est occupée par un petit cours d'eau, affluent de celle-ci.

Au second plan, on observe un ouwal assez bas, désigné par R sur la fig. 2, puis immédiatement derrière, une chaîne relativement élevée, qui paraît à distance

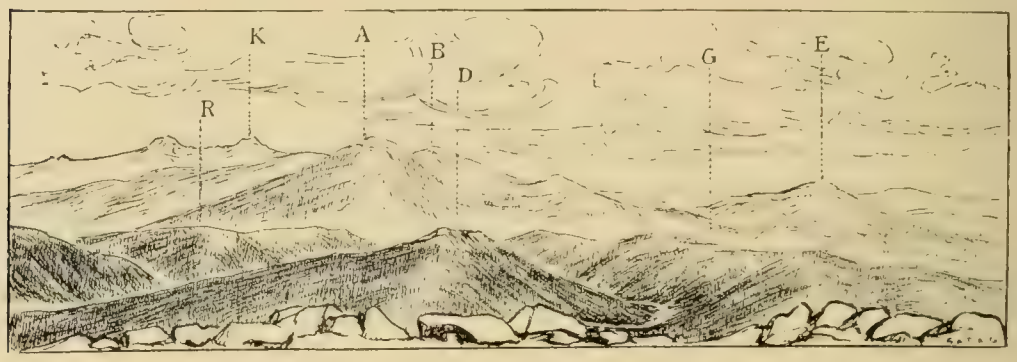


Fig. 2. — Vue générale au N des Monts Ostchy.
K = Chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen. — A et B = Bieli-Kamen. — E = Volentorskaya-Sopka.
D = Ciortof-Kamen. — R = Ouval d'Olva.

formée par quatre sommets distincts, désignés par A, B, C et E, bien qu'en réalité l'un de ces sommets appartienne à une ride parallèle. Cette montagne s'appelle Bieli-Kamen ; avec ses contreforts, ses sommets accessoires, et son prolongement septentrional, elle peut être considérée comme une longue chaîne qui, sur son flanc ouest, délimite le bassin de la rivière Olwa, principal affluent de Kakwa, qui s'y jette à une faible distance du petit affluent latéral qui occupe la vallée entre D et G, en passant derrière l'ouwal désigné par R (fig. 2). Enfin, fermant l'horizon, on voit encore, à côté de rides lointaines et indistinctes, une chaîne rocheuse et dentelée, qui semble être fort éloignée, c'est celle du Kumba et du Zolotoï-Kamen, dans le bassin de la Wagran. La figure N° 3 complète celle N° 2 ; elle a été dessinée du Bieli-Kamen en regardant vers le sud. Cette première mise en place nous permettra de comprendre dans la suite la position respective des différents accidents topographiques.

Dans une première excursion, partant de l'Ostchy, nous avons d'abord traversé la vallée qui sépare cette montagne de l'ouwal désigné par D, pour arriver sur ce dernier. Dans cette vallée, comme sur les pentes, on rencontre toujours des roches amphiboliques analogues à celle de l'Ostchy. Sur la crête même, les pitons

rocheux, qui sont alignés plus ou moins NS, sont formés par des roches litées, dirigées en moyenne NNO-SSE, et plongeant de 25 à 30° vers l'est, qui sont des variétés d'amphibolites paraissant exceptionnellement riches en épidote, et passant aux épidotites. Toute la crête, jusqu'au point où celle-ci s'abaisse sur la Kakwa, est formée par des roches analogues.

Dans une seconde excursion, nous avons suivi la vallée comprise entre les ouwals G et D (fig. 2), jusqu'à un confluent du petit cours d'eau qui l'occupe avec la

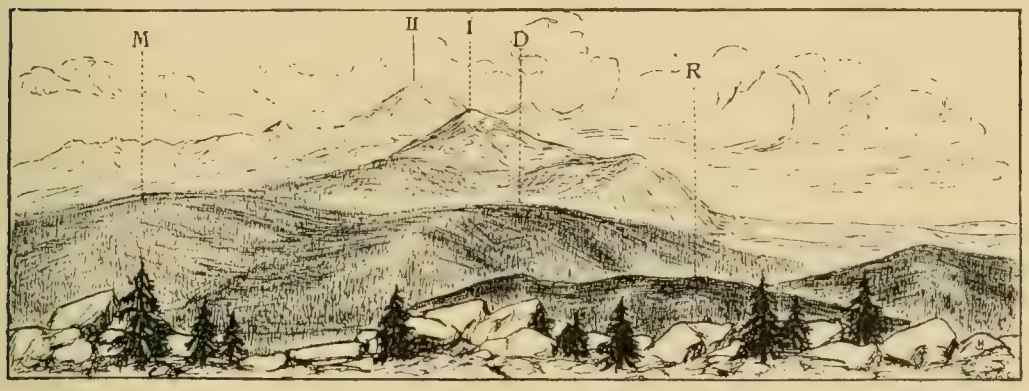


Fig. 3. — Vue de l'Ostchy et des ouwals entre Ostchy et Kakwa, depuis le Bieli-Kamen, vers le sud. I = Sommet de l'Ostchy. — II = Chaîne du Tilaï. — M et D correspondent aux rides désignées par les mêmes lettre fig. II, mais sur celle-ci M est désigné par G.

Kakwa, et à plusieurs reprises, nous sommes montés sur la crête G pour vérifier sa constitution; partout, nous n'avons trouvé que des amphibolites schisteuses, avec plus ou moins d'épidote. Il est donc certain que la zone des roches amphiboliques de l'Ostchy se continue vers le nord jusque sur la Kakwa.

§ 3. *Les montagnes du bassin de la rivière Olva. Le Bieli-Kamen et ses contreforts. — Les ouwals à l'ouest du Bieli-Kamen. L'Olwinsky-Ouwal et l'Oural.*

Pour bien comprendre la disposition topographique et la géologie du bassin de la rivière Olva, il nous paraît indispensable d'exposer nos différentes excursions de la région dans l'ordre où nous les avons faites. Arrivés sur la rivière Kakwa, tout près du confluent du petit tributaire qui coule entre le Ciortof-Kamen et l'ouwal G (fig. 2), nous avons d'abord examiné le cours de la rivière en aval et en amont de ce confluent sur quelques verstes. Là où on peut observer des affleu-

rements, ils sont toujours formés par des roches vertes, litées, dirigées NS, et plongeant toujours vers l'E de 50 à 60°, qui paraissent identiques à certaines variétés d'amphibolites schisteuses rencontrées précédemment. Puis nous avons traversé la rivière Kakwa, et gravi l'ouwal boisé qui se trouve sur sa rive gauche et qui est désigné par R (fig. 2). Sur les pentes, on rencontre des blocs d'amphibolites riches en épidote et, sur la crête, quelques affleurements qui sont constitués par les mêmes roches. Ce sommet cote environ 640 m. Sur toute la crête, les roches sont très homogènes et de même type. La rivière Olva passe sur le flanc nord de cet ouwal. Depuis le point culminant de l'ouwal R, le sommet du Bieli-Kamen désigné par A sur la fig. 2 paraît directement au nord ; après avoir croisé Olva nous sommes montés à ce sommet. Sur les premières pentes, on trouve, dans la forêt, des cailloux isolés formés par des amphibolites schisteuses, et ces mêmes roches s'observent jusqu'au sommet lui-même qui est dénudé, et sur lequel on ne trouve aucun affleurement, mais un amas cahotique de blocs anguleux de types pétrographiques assez variés, comprenant des diabases à grain fin ou, au contraire, à grain grossier, toujours ouralitisés, des amphibolites variées, et aussi des roches gneissiques très quartziteuses.

Depuis le sommet A du Bieli-Kamen on peut faire une série d'observations importantes pour s'orienter dans la topographie. Tout d'abord, le second sommet B de la chaîne est rejeté un peu à l'E par rapport à A, et entre ces deux sommets il en existe un troisième de moindre importance désigné par C. A une faible distance au nord-ouest apparaît un ouwal désigné par N (fig. 4), séparé de la

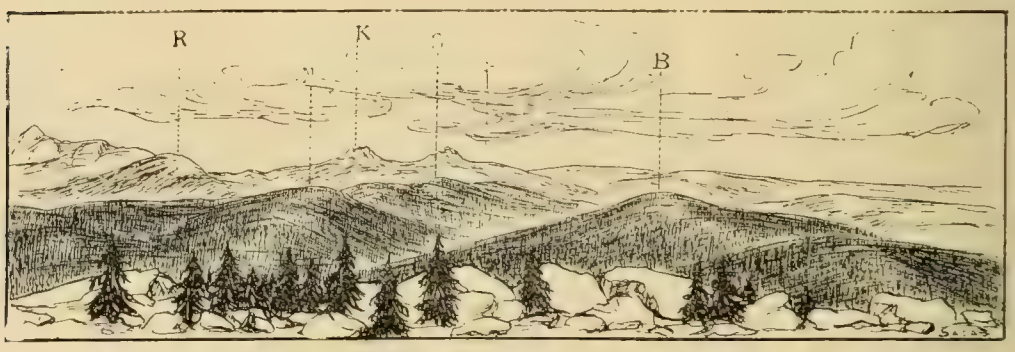


Fig. 4. — Vue du Bieli-Kamen vers le nord-nord-est.
R = Grande Bruskowaïa. — K = Chaîne du Kumba. — S = Konstantinowsky.
B = Chaîne du Bieli-Kamen.

chaîne constituée par les trois sommets indiqués, par une vallée occupée par un affluent gauche d'Olva qui s'appelle Olénia I. Cet ouwal a été simplement découpé

dans la masse du Bieli-Kamen par l'érosion, ce n'est qu'un accident topographique dans la chaîne, son point culminant se trouve au NNO par rapport au sommet A du Bieli-Kamen.

En regardant vers l'ouest, on voit une crête très longue et élevée, sur laquelle on distingue plusieurs sommets, et qui ferme l'horizon de ce côté, nous l'avons appelée Olvinsky-Ouwal (fig. 5); derrière celle-ci on aperçoit trois petits dômes rocheux qui font partie soit de l'Oural (Jazwinsky-Ouwal), soit d'une chaîne située déjà sur le versant européen (Pogwinsky-Ouwal).

Entre le Bieli-Kamen et l'Olwinsky-Ouwal se trouve une grande dépression dans laquelle on distingue plusieurs rides secondaires. L'une de celles-ci forme même un ouwal situé sur la rive droite d'Olva. En regardant maintenant du côté de l'est, on voit que le sommet E, figuré sur la fig. 2, qui s'appelle en réalité Volentorskaya-Sopka, n'appartient pas au Bieli-Kamen, il est plus à l'est et en est séparé par une ride secondaire.

Depuis le sommet A, nous avons exploré toute la crête de la chaîne jusqu'au sommet B en passant par le petit dôme rocheux C. Sur ce dernier, nous avons trouvé des roches d'aspect gneissique très quartziteuses, mêlées à des cailloux d'amphibolites. Au sommet B lui-même, qui cote environ 800 m., on ne trouve pas d'affleurements, mais un cailloutis formé principalement de blocs d'amphibolites qui renferment du grenat et beaucoup d'épidote.

Revenus à notre camp général sur Kakwa, nous avons ensuite retraversé le prolongement ouest de l'ouwal R (fig. 2), qui est toujours formé par les amphibolites, puis nous avons marché au nord, dans une forêt brûlée, pour gagner l'ouwal que l'on voit tout près de là sur la rive droite d'Olva. Dans la vallée qui précède l'ouwal, sur un gros pointement rocheux, nous avons trouvé des roches vertes, appartenant très probablement aux amphibolites et dirigées NNE-SSO avec plongement de 40 à 60° au SE. Sur les premières pentes de l'ouwal, nous avons observé sur un affleurement les mêmes amphibolites très schisteuses, et ces roches se retrouvent sur la crête et sur l'ouwal tout entier ; elles passent donc en cet endroit sur la rive droite d'Olva.

Dans une nouvelle expédition, nous avons traversé Olva pour gagner tout d'abord le point culminant de l'ouwal N (fig. 4). On croise en premier lieu le petit affluent Olénia I ; puis on monte assez rapidement. Sur les premières pentes on trouve des blocs épars dans la forêt, qui sont formés par des amphibolites et des diabases altérés de grain variable. Au point culminant, qui cote 710 m., on trouve les mêmes roches. En regardant vers le sud, on voit que cet ouwal se termine rapidement sur Olva, et l'on peut dire que lui et le Bieli-Kamen ne forment qu'un seul massif dont l'extrémité encaisse la rive gauche de cette rivière.

En regardant maintenant du point culminant A de N (fig. 4), dans la direction du nord, on voit à deux ou trois kilomètres et directement sur le prolongement de l'ouwal, une sorte de croupe rocheuse, formée par un double sommet, que nous avons désigné par D et D′ (fig. 6) et séparée par un col assez plat. Sur toute la

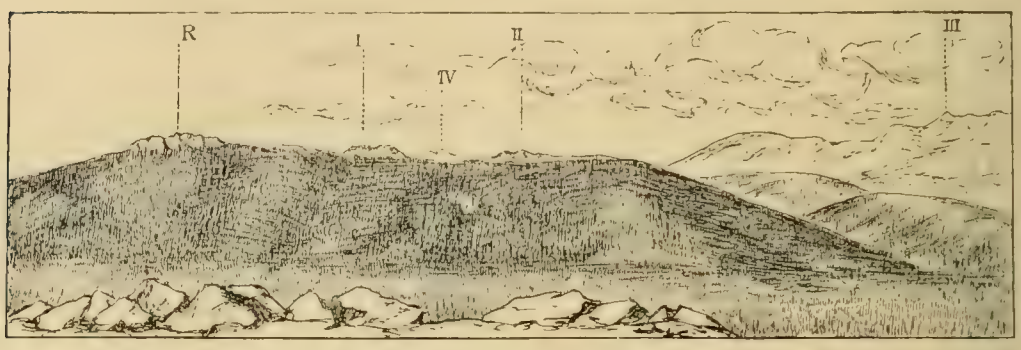


Fig. 5. — Vue du Bieli-Kamen vers l'ouest.
R = Sommet principal d'Olvinsky-Ouwal. — I et II = Sommets de la chaîne à l'ouest de l'Olvinsky.
III = Chaîne du Poyassowoi. — IV = Arête du Pogwinsky.

crête, comme aussi sur les sommets D, on trouve les mêmes roches, soit des amphibolites et des diabases plus ou moins laminés. La crête se prolonge encore au nord de D, et on observe à quelques kilomètres de là, un dernier sommet, séparé du précédent par un nouveau col. Ce sommet s'appelle Paléonaïa-Gora; il se prolonge plus loin vers le nord par une croupe allongée, couverte de forêt brûlée,

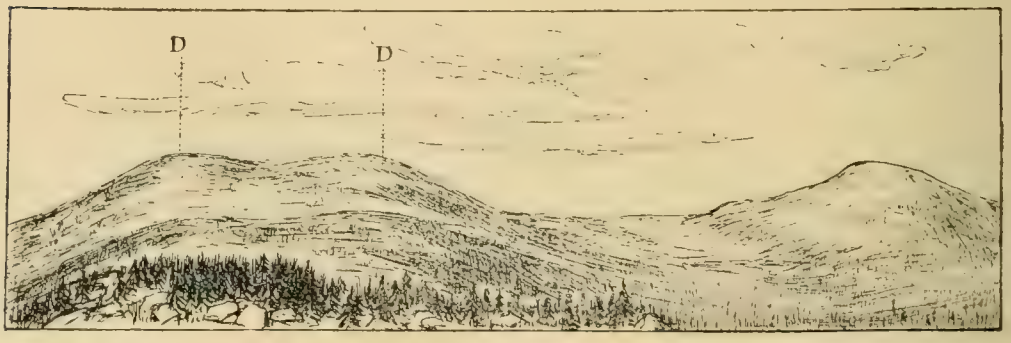


Fig. 6. — Vue au nord du sommet A de l'arête N (fig. IV).

qui s'abaisse graduellement jusqu'à la dépression dans laquelle coule la rivière Wagran. En somme, le Bieli-Kamen, ses contreforts et sommets accessoires A de

l'ouwal N, D et D′, le Paléonaïa-Gora et l'éperon qui le termine vers le nord, forment une longue chaîne accidentée par l'érosion, qui limite vers l'est le bassin de la rivière Olva.

Depuis Paléonaïa, en regardant vers l'ouest, on observe tout d'abord un premier ouwal désigné par A (fig. 7), puis un second, B, qui présente trois sommets

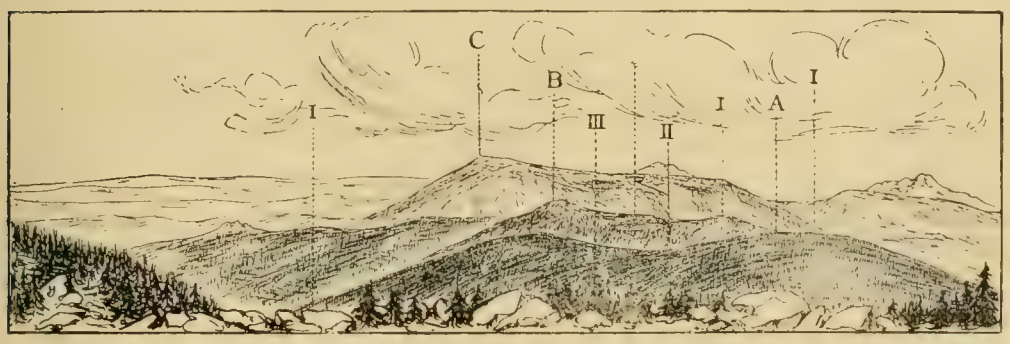


Fig. 7. — Vue à l'ouest depuis Paléonaïa.
C = Olvinsky-Ouwal. — A et B = Premiers ouwals à l'ouest de Paléonaïa.
I = Vallée d'Olva. — II = Olénia N° 2. — III = Olénia N° 3.

dénudés ou couverts de forêt brûlée, et enfin l'Olvinsky-Ouwal C. Entre A et Paléonaïa-Gora, coule un affluent d'Olva appelé également Olénia II, puis, entre A et B, un troisième affluent, soit Olénia III. Entre ces divers ouwals, il existe d'ailleurs des selles, qui délimitent les bassins de Kakwa et de Wagran ; sur ces selles s'amorcent des affluents latéraux droits de celle-ci, qui coulent symétriquement par rapport à ceux d'Olva. — Après avoir établi notre camp général aux sources d'Olénia II, nous avons tout d'abord exploré complètement l'ouwal A ; il est en entier formé par des schistes verts, dont malheureusement nous n'avons rapporté aucun échantillon, mais qui rentrent certainement dans la catégorie des amphibolites. Puis nous avons traversé cet ouwal pour explorer celui désigné par B. D'après ce qui nous a été dit plus tard à Baronskoe, ces trois sommets s'appellent : celui du nord Jurtinskaya, le suivant Ogarodnoe et le dernier vers le nord, le plus haut, Alkowka. Dans le trajet, nous avons suivi exactement la ligne de partage qui sépare les affluents d'Olva de ceux de Wagran. Tous les sommets précités sont formés par des roches grenues du type des gabbros ou diabases, très altérées, accompagnées par des variétés qui paraissent aphanitiques.

Bien que la vue soit assez étendue depuis Alkowka, nous n'avons pas encore pu nous faire une idée complète de toute la topographie du bassin d'Olva. Dans ce but, nous avons traversé toute la contrée en profil de l'est à l'ouest, depuis Paléo-

naïa jusqu'à l'Oural. Nous avons d'abord croisé Olénia II, puis l'ouwal A (fig. 7), puis l'Olénia III, et de là sommes à peine montés et descendus pour recouper le cours d'Olva. Il en résulte évidemment que cette rivière doit passer devant l'extrémité de la crête B qui forme Ogarodnoe et Alkowka, et que l'ouwal que nous avions antérieurement exploré sur la rive droite d'Olva en est ou le prolongement sud, ce qui est vraisemblable, ou forme une ride distincte. Après avoir traversé Olva, nous avons rencontré un troisième petit ouwal formé nettement par les schistes verts quartziteux, dirigés NS et plongeant de 50° à l'E. Celui-ci traversé, nous avons croisé un petit affluent qui coule vers le nord au pied de l'Olvinsky-Ouwal. Nous sommes montés sur cet ouwal dont nous avons parcouru toute la crête, l'ayant abordé par son extrémité septentrionale. Il est entièrement formé par des schistes verts quartziteux très feuilletés, dirigés NS et plongeant de 37° toujours vers l'est. Le premier sommet nord cote 850 m. environ, celui qui vient plus au sud R est plus élevé et dépasse 930 m. Partout sur la crête on trouve des affleurements de schistes criblés de filons et de lits de quartz blanc, au sommet 930 affleurent des diabases. Le sommet nord d'Olvinsky-Ouwal est probablement celui que les gens du pays appellent Pléchate et celui sud le Kalpatchne.

Depuis l'Olwinsky, toute la topographie du pays étudiée devient claire. A l'ouest de celui-ci se trouve une longue ride parallèle que nous avons appelée le Jazwinsky-Ouwal, qui est constituée également par des schistes verts très quartziteux ; c'est l'Oural proprement dit. Plus à l'ouest vient en effet le Pogwinsky-Kamen[1] formé par les quartzites blanches et saccharoïdes inférieures aux schistes verts et, entre ces deux rides, débute la source de Pogwa, affluent de Tépil qui coule sur le versant européen. L'Olvinsky-Kamen est lié au Jazwinsky-Ouwal par une selle transversale qui délimite les sources de deux rivières coulant en sens inverse, toutes deux sur le versant asiatique ; celle du nord est la source d'Olva, celle du sud certainement une des sources de Kakwa. L'Olva coule d'abord du SSO au NNE, puis on voit distinctement qu'elle contourne l'extrémité nord de l'Olvinsky, prend alors la direction du SE, coupe en écharpe l'ouwal désigné par B sur la la fig. 7, et passe obliquement devant l'extrémité sud de l'ouwal A (fig. 7), de celui N de la fig. 4, et de l'extrémité sud du Bieli-Kamen, après avoir reçu sur la rive gauche les trois Olénia qui descendent des vallées délimitées par ces ouwals.

En résumant maintenant toutes les observations géologiques faites dans le bassin d'Olva nous dirons que la zone des roches amphiboliques avec diabases plus ou moins altérés, trouvée au sud de la Kakva, se continue vers le nord, et forme tout le Bieli-Kamen et son prolongement septentrional, ainsi que les princi-

[1] Voir notamment *Oural du Nord*, IIe partie, p. 551.

paux ouwals qui viennent à l'ouest. Les roches entrent en contact un peu à l'est de l'Olvinsky-Ouwal avec les schistes verts quartziteux qui forment toute cette montagne, et qui s'étendent jusqu'à l'Oural et au delà vers l'ouest, ils sont alors suivis par les quartzites inférieurs qui, sur le versant européen déjà, constituent le Pogwinsky-Kamen. Nous avons remarqué ailleurs que ces quartzites ne forment pas des traînées continues, mais bien des *boutonnières anticlinales dans les schistes*. La seule question que nous n'avons pas pu élucider, faute d'affleurements, c'est les rapports des amphibolites avec les roches gneissiques et quartziteuses trouvées en débris parmi celles-ci au Bieli-Kamen. Il est probable que ces roches, qui nous ont paru rares d'ailleurs, forment des intercalations locales dans les premières.

§ 4. *Les montagnes du bassin de Wagran entre la rivière Kriw et le village de Baronskoe. La crête de Konstantinowsky. Le granit de Baronskoe. La chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen et le Tschornoe-Ouwal. Les Bruskowaïa. Ostraïa et Gladkaïa-Sopka. Kriwsky-Tschourok.*

Quand, depuis l'extrémité de l'éperon de Paléonaïa, on regarde vers le nord et le NE (fig. 8), on a tout d'abord devant soi une large dépression boisée, qui

Fig. 8. — Vue de Paléonaïa vers le nord.
S = Konstantinowsky. — K = Chaîne du Kumba. — R et R′ = Grande et Petite Bruskowaïa.
N = Ouwal N. — L = Tschornoe-Ouwal. — M = Ostraïa-Sopka.

sépare l'extrémité septentrionale de cet éperon d'un ouwal assez élevé, qui présente plusieurs croupes distinctes, et qui se trouve déjà représenté sur la fig. 4. Cet ouwal s'appelle *Konstantinowsky (S)* ; vers le nord, il vient mourir en pointe contre la la rivière Wagran, vis-à-vis de Baronskoe. Puis, au delà de la dépression occupée par Wagran, on distingue un premier ouwal assez plat, représenté par N (fig. 8), derrière lequel se trouve une crête formée par deux sortes de môles assez réguliers R,

séparés par un col. Ces môles sont ce que les gens du pays appellent la grande et la petite Bruskowaïa. Derrière les Bruskowaïa, et fermant alors l'horizon, on aperçoit nettement une longue chaîne dentelée, munie de deux sommets distincts, le Kumba et le Zolotoï-Kamen K, avec un troisième sommet plus au nord, le Tschornoe-Ouwal, qui ne paraît pas être sur le même plan. Plus à l'ouest, devant la grande Bruskowaïa, on observe une petite crête terminée par un sommet assez aigu, qui s'appelle Ostraïa-Sopka M. Toutes ces différentes rides parallèles se trouvent sur la rive gauche de Wagran.

Partis de notre camp général sur Paléonaïa, nous avons suivi l'éperon qui le termine vers le nord jusqu'à son extrémité, puis marchant N 20° E, nous avons traversé tout d'abord une région très marécageuse, occupée par un petit cours d'eau qui est certainement déjà un affluent de Souria, et nous avons ensuite gravi les premières pentes de l'extrémité sud de Konstantinowsky pour arriver sur la crête. Là, sur un premier affleurement ruiniforme, on trouve des roches schisteuses, vertes, avec nodules et rognons de quartz, qui sont probablement des roches éruptives écrasées. Nous avons alors parcouru toute la crête et les différents sommets de Konstantinowsky, en descendant à fois réitérées sur les deux versants et partout, sur les nombreux affleurements rencontrés, nous avons observé une roche éruptive compacte verdâtre et d'aspect très uniforme, qui est fréquemment chargée de pyrite et localement d'épidote et qui, examinée au microscope, correspond à une porphyrite. Toute la montagne semble exclusivement constituée par cette roche. Du sommet du Konstantinowsky, nous avons vérifié toute la topographie de la région plus au nord, vue déjà depuis Paléonaïa. Elle est donnée fig. 9.

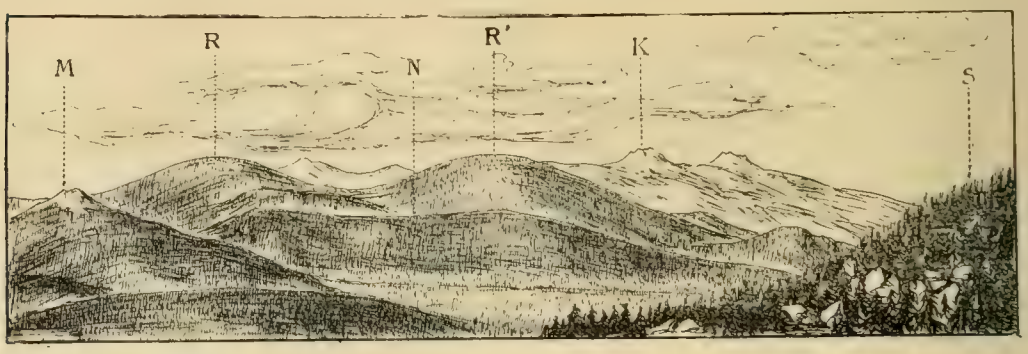


Fig. 9. — Vue de Konstantinowsky vers le nord et de la vallée de Wagran.
K = Chaîne du Kumba. — R et R′ = Grande et Petite Bruskowaïa. — M = Ostraïa-Sopka.
N = Ouwal N. — S = Sommet principal du Konstantinowsky.

Nous sommes ensuite descendus par l'extrémité nord de Konstantinowsky et, en traversant tout d'abord un vaste marécage, nous sommes arrivés sur la rivière

Wagran, déjà très large en cet endroit, directement en face de Baronskoe. Après avoir traversé la rivière, nous sommes arrivés au village même où, au milieu des prairies, on voit émerger des gros blocs arrondis d'une roche granitique spéciale, à amphibole, que nous appellerons pour le moment le *granit de Baronskoe*. Cette roche ne semble pas se retrouver sur la rive droite de Wagran, par contre, quand on remonte le cours de la rivière, on l'observe assez longtemps sur la rive gauche en amont du village. Ce granit est à grain variable, généralement grossier et mélanocrate ; il présente fréquemment des « schlieren » d'élément noir, et encore de notables variations de grain sur un très petit espace.

De Baronskoe, nous avons suivi une route à travers forêt, qui court assez régulièrement NS, et qui traverse tout d'abord un petit ouwal situé sur la rive gauche de Wagran, tout près du village ; cet ouwal est toujours formé par le granit en question. Puis le sentier traverse ensuite l'ouwal désigné par N (fig. 8) qui est précédé d'un marécage ; sur l'ouwal on rencontre toujours la même roche, mais d'aspect dioritique, micacée et quartzifère. Le sentier prend alors la direction du NO. Nous l'avons suivi un instant, puis avons piqué droit au NE et sommes arrivés sur la rivière Olénia, affluent gauche de Wagran, que nous avons traversée pour gravir les premières pentes du Kumba. Sur les blocs, dans la forêt, partout on rencontre des types de gabbros francs. Au sommet du Kumba, on observe des types superbes de ces roches. Depuis ce sommet, en regardant à l'ouest, on peut faire une série d'observations topographiques importantes résumées sur la fig. 10.

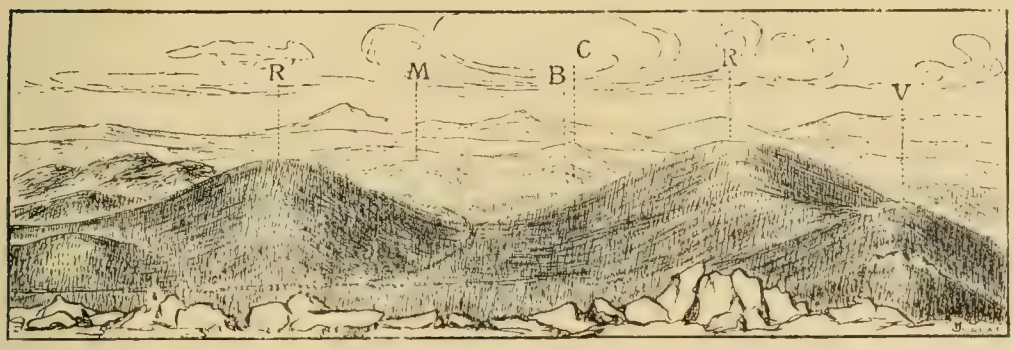


Fig. 10. — Vue du Kumba vers l'ouest et de la vallée de Liampa.
R et R′ = Grande et Petite Bruskowaïa. — M = Ostraïa-Sopka. — V = Tschornoe-Ouwal.
B = Gladkaïa-Sopka. — C = Kriwsky-Tschourok.

La rivière Olénia coule dans une large vallée comprise entre le Kumba-Zolotoï et les Bruskowaïa. Ce bassin est fermé vers le nord par une barre rocheuse qui fait ligne de partage entre Olénia et Kolonga, et qui comprend le sommet désigné sur

la fig. 8 sous le nom de Tschornoe-Ouwal V. La vallée qui sépare les deux Bruskowaïa est occupée par un affluent d'Olénia qui vient de l'ouest. Derrière les Bruskowaïa R et R′, on voit nettement une double crête qui présente deux sommets séparés par un col ; l'un est l'Ostraïa-Sopka M qui se trouve déjà sur la fig. 8, l'autre s'appelle Gladkaïa-Sopka B. Plus loin, vers l'ouest, on observe une nouvelle ride, appelée Kriwsky-Tschourok C, puis d'autres ouwals parallèles que nous reverrons ultérieurement.

Nous avons ensuite longé la crête du Kumba toute formée de gabbros. Un peu au nord du sommet, nous avons trouvé dans ce gabbro un affleurement local de granit à amphibole, puis des filons de porphyrite à grain très fin, de couleur foncée, avec petits phénocristaux feldspathiques. Tout près de l'extrémité septentrionale du Kumba, nous sommes descendus sur le flanc ouest de la montagne, et avons trouvé là des pegmatites qui forment un affleurement tout à fait local dans les gabbros. Quittant alors le Kumba, nous sommes descendus sur le col qui sépare la crête qui prolonge cette montagne vers le nord du Tschornoe-Ouwal. Au col et sur le petit monticule qui précède le sommet du Tschornoe-Ouwal, on voit de superbes gabbros-diorites mélanocrates. Ces mêmes roches se retrouvent sur la crête et au sommet du Tschornoe-Ouwal, elles sont de grain variable, généralement mélanocrates, mais renferment des schlieren et des ségrégations locales de hornblende ; le degré d'ouralitisation du pyroxène y est très variable ; en un mot elles rappellent trait pour trait les roches analogues du Cérébriansky [1]. En descendant sur le col qui sépare le Tschornoe-Ouwal de la grande Bruskowaïa, on trouve toujours les mêmes roches et parfois des variétés d'aspect pegmatoïde avec de gros cristaux bacillaires et orientés parallèlement de hornblende. Du col, nous sommes remontés sur la grande Bruskowaïa qui est toujours formée des mêmes roches, mais qui présente une grande variété de types. Ce sommet est couvert de végétation rabougrie, mais on y rencontre cependant un ou deux affleurements rocheux.

Depuis le sommet de la grande Bruskowaïa nous sommes descendus directement au sud ou au sud-ouest et avons croisé tout d'abord le cours de la rivière Liampa, qui coule sur le flanc ouest de cette montagne ; sur les quelques affleurements rencontrés au passage, comme sur les blocs trouvés dans la forêt, nous n'avons pas observé autre chose que des gabbros-diorites des types déjà indiqués. Après avoir traversé la rivière, nous avons continué notre route dans la même direction, et sommes arrivés sur une arête rocheuse formée par une série continue d'affleurements au milieu de la forêt. Ces derniers sont formés par de superbes gabbros-diorites qui présentent de curieux phénomènes de différenciation magmatique. Elles

[1] *Oural du Nord*, IIe partie, p. 467.

sont disposées en véritables strates alternantes, les unes formées par des cristaux de hornblende et de feldspaths de grandes dimensions, d'autres à grain moyen ou fin et à structure granitique, d'autres encore à grain fin et à structure aphanitique. Certaines de ces bandes sont très leucocrates, d'autres au contraire très mélanocrates, d'autres enfin présentent une proportion égale des deux éléments. Dans les bandes à structure gigantoplasmatique on peut voir des cristaux de hornblende qui mesurent jusqu'à 10 centimètres.

En continuant à marcher dans la même direction, et toujours sur les mêmes roches, nous sommes arrivés dans la vallée qui sépare Ostraïa et Gladkaïa-Sopka, vallée qui est occupée par une des sources de la rivière Travianka, affluent gauche de Wagran, à quelques kilomètres en amont de Liampa. Nous avons tout d'abord exploré en détail toute la crête qui forme l'Ostraïa-Sopka. Elle est entièrement formée par les gabbros-diorites de types identiques à ceux précédemment rencontrés, mais qui présentent de nombreux « schlieren » mélanocrates et une structure taxitique remarquable. Nous sommes ensuite montés à Gladkaïa-Sopka ; dès qu'on quitte la vallée pour gravir les premières pentes, on trouve, sous les pins qui couvrent l'arête, la dunite caractéristique des gîtes platinifères. Nous avons exploré complètement tout l'ouwal, et ce à plusieurs reprises, de façon à déterminer exactement les contours de cette dunite, et avons complété en 1904 nos premières observation par des puits destinés à en établir les contacts précis. Toute la crête qui forme l'ouwal de Gladkaïa est en dunite massive. Au nord et à l'est, celle-ci entre en contact avec les gabbros-diorites précédemment décrits. A l'ouest, elle entre en contact avec des schistes cristallins, qui forment un petit ouwal encaissant la rive droite d'une seconde source de Travianka qui coule sur le flanc occidental de Gladkaïa. Ces deux sources se réunissent au delà de l'extrémité sud de Gladkaïa pour former la rivière Travianka elle-même. Au sud, la dunite cesse sur la crête à partir du moment où l'ouwal s'aplatit considérablement ; l'extrémité de celui-ci est alors formée par une série de roches de la famille des tilaïtes, gabbros à olivine, micropyroxénites, etc., habituels aux gîtes dunitiques primaires, mais ces roches ne sont développées que sur la pointe sud de Gladkaïa seulement, et ne forment pas une ceinture continue à la dunite. Dans cette dernière, on trouve sur la crête même quelques filons d'une roche leucocrate, que nous avons appelée gladkaïte.

Du camp établi dans la vallée comprise entre Gladkaïa et Ostraïa-Sopka, nous sommes rentrés sur Baronskoe en marchant d'abord directement au sud dans la forêt, où se trouve toujours les gabbros-diorites, puis nous avons gagné le chemin qui relie Bogoslowsk à Koutim, le long de Wagran. Nous avons recoupé celui-ci sensiblement en amont du confluent de Liampa et de là, jusqu'à Baronskoe, nous

avons rencontré des blocs arrondis d'une roche granitique analogue à celle qui affleure au village.

Dans une expédition subséquente, partis de Baronskoe, nous avons suivi à nouveau le chemin de Koutim qui traverse constamment le granit jusqu'au confluent de la rivière Travianka, qui coule au milieu d'une région marécageuse, dépourvue d'affluents. Après avoir traversé la rivière, le chemin passe sur l'extrémité sud de l'ouwal qui encaisse la rive droite de la source la plus occidentale de Travianka. Sur le chemin même, les affleurements de schistes verts sont nombreux ; nous avons à ce moment quitté le chemin et sommes montés sur cet ouwal qui forme également la rive gauche de la rivière Kriw qui se jette dans Wagran en amont de Travianka. Sur toute la crête et les flancs de cet ouwal, on trouve constamment des schistes verts quartziteux, analogues à ceux qui affleurent sur le chemin. Nous sommes alors descendus sur le flanc ouest de cet ouwal, avons traversé la rivière Kriw, et sommes montés par le flanc oriental du Kriwsky-Tschourok pour en gagner la crête. Cette ride vient, comme nous l'avons déjà dit, de l'ouest de Gladkaïa-Sopka, elle en est séparée par le petit ouwal T de schistes verts dont il vient d'être question, et forme la rive droite de la rivière Kriw (fig. 11). Sur les pentes

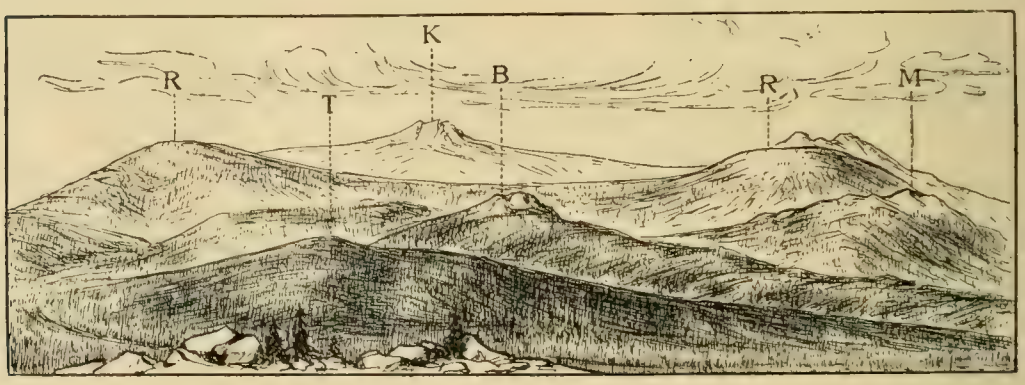


Fig. 11. — Vue depuis Kriwsky-Tschourok.
K = Kumba. — R et R′ = Grande et Petite Bruskowaïa. — M = Ostraïa-Sopka.
B = Gladkaïa-Sopka. — T = Ouwal séparant la rivière Kriw de Trawianka.

qui dominent la rivière, on trouve des roches serpentineuses, en blocs épars dans la forêt, puis sur la crête même, on observe plusieurs affleurements constitués par des pyroxénites et des serpentines schisteuses. On trouve ces roches pêle-mêle dans les pierriers qui couvrent la crête. Nous avons suivi celle-ci et sommes redescendus par une marche oblique au flanc oriental de l'ouwal, sur la rivière Kriw, que nous avons recoupée sensiblement en amont du point où nous l'avions traversée. On trouve constamment les mêmes roches, à savoir les pyroxénites et les serpentines.

§ 5. *Les montagnes situées entre le Kriwsky-Tschourok et la chaîne du Poyassowoï-Kamen. L'ouwal de Souria. L'ouwal de Téremki. Le Plichiwy. La chaîne du Poyassowoï-Kamen.*

Cette région a été parcourue en 1904 en compagnie de MM. Pearce, Fuchs et Couchet. Dans une première course, nous avons simplement suivi à partir du confluent de Travianka le sentier qui relie Koutim à Baronskoe, jusque sur la ligne de partage. Le chemin recoupe successivement les cours de plusieurs affluents gauches de Wagran; c'est tout d'abord la rivière Kriw, puis une assez grosse rivière qui est encaissée entre deux ouwals dont il sera question tout à l'heure et qui s'appelle Souria; elle coule à peu près du NO vers le SO. Après Souria, le chemin croise un plus petit affluent appelé Jélowka, puis enfin, avant d'arriver sur le Poyassowoï, il traverse la région supérieure des sources de la grande Soswa.. Sur tout le trajet depuis Travianka jusqu'à la rencontre de Jélowka, on ne trouve sur le chemin que des débris de schistes verts; depuis là, jusque sur la crête de Poyassowoï, les schistes font place à des quartzites blanches et saccharoïdes.

Dans une seconde course, nous sommes partis de Gladkaïa-Sopka et avons marché au NNO pour arriver tout d'abord jusque sur le cours de Liampa, à la laverie appelée Liampinskoe. Sur tout le trajet, nous n'avons rencontré exclusivement que des schistes verts du type des schistes quartziteux. De là, nous avons été directement au NO, avons traversé tout d'abord la rivière Kriw, et sommes arrivés sur le flanc oriental d'un long ouwal boisé, orienté à peu près NS, qui encaisse la rive gauche de Souria. Il est à remarquer que pendant tout ce trajet nous n'avons pas rencontré autre chose que des schistes verts, et que, notamment, nous n'avons pas recoupé de rides appréciables sur le prolongement nord du Kriwsky-Tschourok.

Il est donc certain que ce dernier forme une boutonnière de roches éruptives basiques dans les schistes verts qui l'entourent de toutes parts; les pyroxénites et roches à olivine n'affleurant pas en effet sur le chemin de Baronskoe à Koutim.

L'ouwal qui encaisse la rive gauche de Souria est entièrement formé par les schistes verts également; nous l'avons parcouru sur toute sa longueur. Sur la partie nord de la crête on trouve un gros affleurement sur lequel ces schistes dirigés N 20° O plongent vers l'est de 45°; sur l'extrémité sud les affleurements sont continus et forment une série de pitons rocheux alignés. Les roches qu'on y ren-

contre sont encore des schistes, mais d'un type beaucoup plus quartziteux, appartenant à un niveau déjà inférieur aux schistes verts, qui réapparaissent d'ailleurs au flanc occidental de l'ouwal. Dans le lit de la rivière Souria, on trouve des schistes noirs, phylladéens, tout à fait analogues à ceux que l'on a rencontré le long de la Koswa, entre Troïtsk et Verkh-Kowa et que l'on a classé, sans aucune preuve d'ailleurs, dans le dévonien inférieur. Ces schistes représentent incontestablement un niveau supérieur à celui des schistes verts. Ces mêmes roches se rencontrent jusqu'à une certaine hauteur sur le flanc oriental d'un second ouwal appelé Téremky qui fait suite au premier vers l'ouest, et qui encaisse donc la rive droite de Souria. De là jusqu'à la crête, on ne rencontre plus que des schistes verts avec lentilles de quartz, qui sont dirigés NS et plongent de 45° vers l'est. Sur les rochers ruiniformes qui se trouvent près de l'extrémité sud de Téremky, les mêmes schistes paraissent horizontaux et semblent former une charnière anticlinale.

A l'ouest de Téremky, et séparé de lui par une vallée dans laquelle coule un petit affluent de Wagran appelé Jélowka, il existe un ouwal très long et plus élevé que les précédents dont le point culminant est rejeté vers le nord. Il s'appelle Plichiwi et court également sensiblement NS. En amont des sources de Jélowka, l'ouwal de Téremky se soude complètement à Plichiwi pour ne former qu'une seule et même ride. Cette crête de Plichiwi est entièrement formée par les quartzites blanches et saccharoïdes, qui sont toujours nettement inférieures aux schistes verts. Elles apparaissent dès que l'on commence à monter sur l'ouwal depuis Jélowka. Nous avons exploré Plichiwi sur toute sa longueur en longeant la crête du S au N, et en descendant à fois réitérées sur les deux versants; partout on ne rencontre que des quartzites en blocs anguleux, mais jamais un seul affleurement. Néanmoins, il est certain que Plichiwi est formé par un anticlinal de quartzites; en effet, vis-à-vis de l'extrémité nord de cette crête, on voit un ouwal orienté EO formé par des schistes sous lesquels les quartzites paraissent s'enfoncer. en regard de l'axe supposé de cet anticlinal, ces schistes sont horizontaux ou à peu près, tandis qu'ailleurs ils ont un plongement accusé de part et d'autre de cet axe.

Immédiatement à l'ouest de Plichiwi, et courant parallèlement à lui, se trouve la haute chaîne du Poyassowoï-Kamen qui forme l'Oural. Nous avons déjà antérieurement parlé de cette chaîne qui est également un anticlinal de quartzites, nous n'y reviendrons pas [1]. La vallée comprise entre Plichiwi et le Poyassowoï est synclinale; on devait y trouver les schistes verts sur les quartzites, mais nous ne

[1] *Oural du Nord*, IIe partie, p. 576.

les avons jamais rencontrés. Le sol de la vallée est partout couvert par la forêt qui, avec les éboulis masque le sous-sol, cependant des puits faits dans cette vallée sont arrivés sur un bed-rock formé par les quartzites ; il est donc à peu près certain que les schistes verts ont été érodés. Dans cette vallée une selle fortement rejetée vers le sud sépare deux rivières qui coulent en sens inverse. La première, qui va du sud au nord et court parallèlement au Poyassowoï sur une grande longueur, est la Soswa ; la seconde est la source même de Wagran.

Il résulte de ces différentes observations, qu'à l'ouest de Gladkaïa, nous avons de l'est à l'ouest la succession suivante :

1. Anticlinal des schistes verts constitué par l'ouwal qui encaisse la rive gauche de la rivière Souria.
2. Synclinal de schistes noirs qui occupe la vallée de Souria.
3. Anticlinal de Téremki-Plichiwi formé par les quartzites supportant les schistes verts du flanc oriental seulement.
4. Synclinal de la Soswa dans les quartzites.
5. Anticlinal du Poyassowoï-Kamen formé par les quartzites également.

Ces différents anticlinaux sont tous remarquablement plats et légèrement déjetés vers l'ouest.

Il est bien difficile, dans l'état actuel de notre connaissance de la région, d'établir la façon dont les différents plis se continuent au sud de la rivière Wagran dans le bassin d'Olva. Il est probable cependant que le Poyassowoï a pour équivalent le Jazwinsky-Ouwal ; l'anticlinal de Plichiwi-Téremki correspondrait alors à l'Olvinsky-Ouwal et le synclinal de Souria, de même que l'anticlinal qui lui fait suite vers l'est, à la zone des schistes verts qui se trouve à l'est de l'Olvinsky. De fait, quand nous avons traversé cette région depuis le camp sur Paléonaïa, nous avons trouvé sur le petit ouwal situé à l'est d'Olvinsky des variétés de schistes noirs analogues à ceux du synclinal de Souria.

§ 6. *Résumé relatif à la géologie de la région parcourue.*

Il nous reste maintenant à résumer brièvement les caractères généraux de la géologie de la région parcourue. A partir de la ligne de partage, en allant de l'ouest vers l'est, on trouve tout d'abord une zone assez large de schistes quartziteux et de quartzites; ces dernières formant toujours des boutonnières anticlinales dans les premiers. Cette zone se poursuit sur toute la contrée, aussi bien au nord qu'au sud de la rivière Wagran. Vers l'est, elle est flanquée par une large bande de roches amphiboliques, qui s'étend des Monts Ostchy à la rive gauche de Wagran. Ces

roches sont généralement plus ou moins schisteuses, mais comportent aussi de nombreuses variétés qui, à l'œil nu, paraissent appartenir à la famille des diabases, mais sont toujours fortement métamorphosées. Dans la partie NE de cette bande apparaît un long affleurement de porphyrites épidotisées qui forme l'ouwal de Konstantinowsky.

Les roches amphiboliques s'arrêtent à la rive droite de Wagran ; sur la rive gauche, aux schistes verts quartziteux succèdent des roches éruptives profondes, développées sur une étendue considérable, qui appartiennent soit à la famille des gabbros-diorites, soit à celle des diorites quartzifères ou des granits à plagioclase. Les premières sont développées surtout dans la région du nord et de l'ouest, elles forment les Bruskowaïa et l'ouwal qui vient plus à l'ouest, l'Ostraïa-Sopka, et une partie de la région située entre Liampa et Olénia ; les secondes sont surtout développées aux environs immédiats de Baronskoe et sur le chemin qui mène à Koutim, c'est-à-dire sur la rive gauche de Wagran, et par conséquent au sud par rapport aux précédents. Enfin, aux gabbros-diorites succèdent vers l'est les gabbros francs avec ou sans olivine, qui forment la chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen sur la datcha de Bogoslowsk.

Ces différentes roches éruptives affleurent d'une manière continue sur une superficie considérable et constituent un massif puissant, qui comporte plusieurs chaînes et ouwals distincts. Il est à remarquer que dans cette énorme masse de gabbros, les pyroxénites jouent un rôle très secondaire ; elles n'apparaissent en effet que tout à fait localement dans la partie nord du Kumba, et sur un espace très restreint. Par contre, elles se trouvent en compagnie de serpentines et de roches à olivine au Kriwsky-Tschourok, mais ici elles forment une boutonnière distincte qui perce au milieu des schistes verts. Quant à la dunite, elle apparaît sur le bord sud-ouest du massif de gabbros et forme le petit ouwal de Gladkaïa-Sopka. Elle n'est point circonscrite par une ceinture de pyroxénites comme c'est presque toujours le cas, mais à l'est et au nord, elle entre en contact direct avec les gabbros-diorites, à l'ouest avec les schistes verts, et au sud avec une mince bande de roches pyroxénitiques de la famille des tilaïtes et gabbros à olivine très mélanocrates. Cette position excentrique de l'ellipse dunitique dans le massif de gabbros est assez générale, mais l'absence d'une auréole même discontinue de pyroxénites est plutôt rare.

Quant aux roches filoniennes, en dehors de la gladkaïte qui traverse la dunite massive de Gladkaïa-Sopka, nous n'avons à signaler que les porphyrites qui se trouvent en filons dans les gabbros de la chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen.

CHAPITRE II

Roches profondes de la Wagranskaya-Datcha.

Les diorites micacées quartzifères et les gabbros-diorites.

§ 1. Les diorites micacées quartzifères, minéraux constitutifs et structure. — § 2. Monographie des types étudiés. — § 3. Composition chimique des diorites quartzifères micacées et formules magmatiques. — § 4. Généralités sur les gabbros-diorites. — § 5. Minéraux constitutifs des gabbros-diorites et structures. — § 6. Monographie des types étudiés. — § 7. Composition chimique des gabbros-diorites et formules magmatiques.

§ 1. *Les diorites micacées quartzifères, minéraux constitutifs et structure.*

Les diorites quartzifères micacées affleurent, comme nous l'avons vu, au village de Baronskoe et se rencontrent sur une assez grande distance le long du sentier qui relie Baronskoe à Koutim ; on leur a donné le nom de granit de Baronskoe. A l'œil nu, elles paraissent d'un type assez uniforme comme grain, et qui, selon les endroits, est plus ou moins mélanocrate. Au microscope, par contre, elles présentent souvent des différences assez sensibles dans leur composition minéralogique, et ceci sur des points qui sont cependant très rapprochés. Les minéraux constitutifs de ces roches sont : magnétite, apatite, sphène, biotite, hornblende, épidote, plagioclases et quartz.

MAGNÉTITE

Ce minéral, toujours constant, n'est qu'exceptionnellement très abondant. Il se rencontre en grains ou en octaèdres qui se trouvent disséminés parmi les autres minéraux, mais qui, fréquemment, existent à l'état d'inclusions dans la biotite et surtout dans la hornblende.

APATITE

Elle est excessivement abondante dans certains spécimens, beaucoup plus rare dans d'autres, mais ne manque jamais. Elle se rencontre principalement en inclusions dans la biotite et la hornblende, mais se trouve également mêlée aux

feldspaths. Elle se présente en petits prismes hexagonaux, allongés suivant l'axe vertical, mais sans excès, et généralement terminés par la base ou des pyramides, ce qui communique à leurs extrémités un aspect arrondi. Elle est incolore, uniaxe négative, n_g-$n_p = 0{,}004$. Elle ne développe généralement pas d'auréoles polychroïques dans son voisinage.

SPHÈNE

Se rencontre en petites plages irrégulières et déchiquetées, et en grains, cantonnées généralement dans le voisinage de la hornblende ou de la biotite ; plus rarement en inclusions dans ces minéraux. Il est de couleur grisâtre, avec 2 V relativement petit (40° environ) et bissectrice aiguë positive. Le sphène est rare dans certains échantillons.

BIOTITE

Ce minéral est de consolidation antérieure à la hornblende, et se trouve souvent en inclusions dans celle-ci. La biotite forme généralement d'assez grandes lamelles à contour corrodé. Elle est rigoureusement uniaxe, négative, avec extinction à 0° par rapport à la trace du clivage $p = (001)$. La biréfringence n_g-$n_p = 0{,}042$. Le polychroïsme est toujours très intense : n_g = brun rouge ou brun verdâtre, presque noir, n_p = jaune brunâtre pâle. Elle s'épigénise parfois en chlorite selon $p = (001)$. La biotite est dans certains cas très abondante et l'emporte presque sur la hornblende ; d'autrefois, elle est très subordonnée à ce dernier minéral.

HORNBLENDE

La hornblende, rencontrée dans les différents échantillons examinés, se présente toujours en cristaux excessivement corrodés, parfois squelettiques. Ils sont assez faiblement allongés suivant l'axe vertical, et forment bien plus des plages que des individus prismatiques. Ils présentent toujours les clivages $m = (110)$, mais jamais de contour cristallographique. Les mâcles $h^1 = (100)$ se rencontrent quelquefois, mais ne sont pas fréquentes, et souvent formées par deux individus seulement, plus rarement par quelques lamelles. Les propriétés optiques de cette hornblende paraissent assez variables. Chez toutes cependant, le plan des axes optiques est parallèle à $g^1 = (010)$ et la bissectrice aiguë négative. Dans les variétés riches en quartz, cette hornblende est très colorée, en vert bleuâtre. Sur $g^1 = (010)$ elle s'éteint à 17-18° ; l'angle 2 V est alors remarquablement petit, et le minéral paraît presque uniaxe. Les biréfringences principales mesurées directement au compensateur, sur une variété à angle 2 V élevé sont :

n_g-$n_p = 0{,}017$, n_g-$n_m = 0{,}0025$, n_m-$n_p = 0{,}014$, 2 V calc. = 45° 30′.

Comme caractère, cette hornblende ressemble beaucoup à certaines variétés que nous avons décrites dans des roches assez analogues provenant de Madagascar. Le polychroïsme est intense et comme suit:

n_g = vert bleuâtre foncé, n_m = vert plus jaunâtre, n_p vert jaunâtre très pâle.

Dans les types pauvres en quartz ou chez lesquels ce minéral manque même complètement, la hornblende, tout en gardant une couleur vert bleuâtre, est comme marbrée de taches plus claires et un peu plus biréfringentes. L'extinction sur g^1 = (010) reste également de 18° environ, mais l'angle 2 V autour de la bissectrice aiguë est plus grand que le premier cas. Nous avons mesuré pour n_g-n_m = 0,005 et pour n_m-n_p = 0,014, la biréfringence n_g-n_p dans la variété de couleur foncée oscille entre 0,017 et 0,019; dès que la teinte s'éclaircit, elle augmente sur les facules de quelques unités de la troisième décimale. Il nous est arrivé de rencontrer dans une grande plage de hornblende vert foncé, non plus des facules, mais de véritables cristaux inclus d'une hornblende très pâle, orientée tout différemment, les clivages m = (110) de la première étant à peu près perpendiculaires à ceux de la seconde.

L'extinction de cette hornblende sur g^1 = (010) atteint alors 20° et la biréfringence maxima n_g-n_p = 0,023. Le polychroïsme est encore appréciable avec n_g = vert d'herbe très pâle, n_p = verdâtre presque incolore, tandis que celui de la hornblende qui forme plage est très intense, n_g = vert bleuâtre très foncé, n_p = jaune brunâtre pâle.

Une seule fois, dans un cristal de hornblende, *nous avons trouvé des restes non équivoques de pyroxène,* ce qui semblerait indiquer que la hornblende n'est pas primaire dans ces roches, et qu'elles doivent, dans ces conditions, être rattachées génétiquement aux gabbros-diorites dont il sera question ultérieurement. La plage de hornblende qui renfermait ce pyroxène était très colorée et s'éteignait à 20°; les débris de pyroxène inclus à l'intérieur et qui tous faisaient partie d'un même individu primitif, s'éteignaient à 45° et étaient absolument incolores, leur indice moyen était très supérieur à celui de la hornblende.

PLAGIOCLASES

Ils sont toujours très abondants et généralement mâclés selon la loi de l'albite et très souvent aussi suivant celle de Karlsbad; la mâcle de la péricline est plus rare, mais existe cependant. Chez les variétés riches en quartz, les plagioclases sont zonés, mais les zones sont mauvaises et peu distincts, souvent il reste simplement un noyau central corrodé, entouré d'une bordure plus ou moins large. Cette bordure est alors souvent vermiculée et forme des pseudo micro-pegmatites. Le

noyau est généralement de l'andésine plus ou moins basique, voire même du labrador Ab_1 An_1, la bordure est fréquemment de l'oligoclase ou de l'oligoclase-andésine. Dans les types pauvres en quartz ou chez lesquels cet élément manque même, les feldspaths sont compris ordinairement entre l'andésine et le labrador Ab_1 An_1. En général, les plagioclases sont assez frais, les lamelles sont plutôt étroites, ils sont fréquemment brisés par les actions dynamiques.

QUARTZ

Il n'est jamais très abondant et peut même disparaître complètement. Il est uniaxe positif et présente les caractères habituels.

ÉPIDOTE

L'épidote est d'origine secondaire. Elle ne se rencontre jamais en très grande quantité, mais on en voit cependant quelques jolis grains informes qui, presque toujours, se trouvent à proximité d'un cristal de hornblende et disposés à sa périphérie ou même à son intérieur. En lumière naturelle, elle paraît légèrement jaunâtre. Certaines sections montrent le clivage $p = (001)$ avec le plan des axes perpendiculaire à celui-ci. La bissectrice aiguë est négative:

$$n_g\text{-}n_p = 0{,}037,\ n_g\text{-}n_m = 0{,}014,\ n_m\text{-}n_p = 0{,}023.\ 2\ V\ \text{calc} = 76°.$$

STRUCTURE

La structure est grenue avec l'ordre de consolidation suivant: Magnétite, apatite et sphène, puis biotite, hornblende, plagioclases et quartz. Ce dernier élément se trouve en petites plages allotriomorphes ou en grains idiomorphes disséminés parmi les feldspaths. Dans certaines variétés, on remarque quelques plages poecilitiques de hornblende, qui empâtent alors simultanément des minéraux accessoires, des lamelles de biotite, et quelques petits cristaux de plagioclases. Les éléments noirs, et tout particulièrement la hornblende, sont toujours fortement corrodés, voire même squelettiques; les plagioclases en cristallisant ont épousé le contour souvent dentelé des cristaux.

§ 2. *Monographie des types étudiés.*

N° 5004. Photographie planche I. Sur le chemin de Koutim, à un kilomètre environ de Baronskoe. Roche mésocrate à grain moyen. Magnétite en grains et octaèdres dans la hornblende ou la biotite. Apatite plutôt rare, en inclusions

également. Sphène relativement fréquent, cantonné à proximité des éléments ferromagnésiens. Biotite en larges lamelles, plus abondante que la hornblende. Cette dernière, toujours très corrodée, est de couleur foncée, avec 2 V petit et n_g-n_p = 0,017. Epidote en grains assez volumineux entourant généralement l'amphibole. Plagioclases plutôt frais, avec traces de zones assez distinctes :

1. Section Sn_g [1]. Extinction à + 2° = Andésine-Oligoclase à 25 % An.
2. Section g^1 = (010). Extinction de n_p à 0° = Oligoclase à 28 %.
3. Section g^1 = (010) présentant un noyau plus biréfringent et une bordure assez large.

   Noyau, extinction à — 18° = Labrador à 52 % An.
   Bordure » » 8° = Oligoclase-Andésine à 28 % An.

Le noyau et la bordure donnent l'image de la bissectrice n_g, elle est centrée sur la bordure.

4. Section g^1 = (010). Extinction à + 3° = Oligoclase 23 % An, bissectrice n_g centrée.
5. Section mâclée selon Ab et K, perpendiculaire à (010).

   Extinction de 11′ de b = 10° 1 = 5° } = Andésine.
   » » 22′ » = 24° 2 = 12° 2 Sn_p }
   » » 11′ de a = 30° 1 = 18° } = Labrador Ab_1 An_1.
   » » 22′ » = 42° 2 = 21° }

6. Section mâclée selon Ab, zonée. E = 26° en sens inverse de l'extinction.

   Extinction de 11′ de b = 0° 1 = 0° = Oligoclase à 20 % An.
   » » 11′ de a = 24° 1 = 12° = » à 30 % An.

Quartz relativement très abondant.

N° 4079. En place, au village même de Zimowié Baronskoe.

Roche altérée et en somme assez différente de la précédente. Au microscope, magnétite abondante, apatite rare, biotite tout à fait subordonnée à la hornblende, identique à celle du N° 5004, mais plus décomposée. Hornblende vert bleuâtre très abondante, toujours corrodée, avec facules plus claires et un peu plus biréfringentes, l'angle 2 V est supérieur à celui de la hornblende du numéro précédent. Epidote en grains assez volumineux jaunâtres. Plagioclases décomposés chargés de produits kaoliniques.

[1] Les conventions adoptées pour les feldspaths sont celles qui ont été indiquées antérieurement dans les précédents volumes des *Recherches pétrographiques sur l'Oural du Nord.*

1. Section mâclée selon Ab et K.

Extinction de 11′ = 16° 1 = 8° } = Andésine Ab_5 An_3.
» » 22′ = 37 1/2° 2 = 19° }
» » 11′ = 50° 1 = 25° } = Labrador Ab_1 An_1.
» » 22′ = 10° 2 = 5° }

2. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction sur 1′ Sn_p = 25° } = Labrador Ab_1 An_1.
» » 1′ = 32° }

Structure habituelle ; la roche renferme excessivement peu de quartz, quelques petits grains idiomorphes seulement.

N° 4080. Baronskoe, récolté tout près du numéro précédent.

Au microscope, beaucoup de magnétite. Biotite avec caractères habituels, souvent chloritisée. Hornblende très abondante, généralement disposée en plages d'individus grenus attenants, comme cela est généralement dans les roches ouralitisées. Elle est marbrée de taches plus claires et plus biréfringentes ; souvent le noyau des cristaux est plus clair que la bordure. Pour la variété vert foncé, 2 V est un peu plus grand, de même que n_g-n_p pour l'amphibole correspondante du N° 4004.

Sur une section voisine de la biréfringence maxima, on voit au centre un squelette de pyroxène. L'amphibole s'éteint à 20°, le pyroxène à 41°. Ce dernier est notablement plus biréfringent. Beaucoup d'épidote en grains jaunâtres. Plagioclases très abondants, mais toujours fortement altérés et difficilement déterminables.

1. Sections mâclées selon Ab, zone de symétrie.

Extinctions entre deux lamelles 11′ = 40 1 = 20 11′ = 44 1 = 22
Andésine entre Ab_3 An_5 et Ab_1 An_1.

2. Contacts avec les quartz.

$\triangle_1$ et $\triangle_2 > 0$ = Andésine basique. $\triangle_1 = 0$ $\triangle_2 > 0$ = Andésine.

Quartz peu abondant. La structure est grenue, le quartz à tendance idiomorphe.

N° 4081 *bis*. Sur le sentier NS qui va de Baronskoe au Kumba, avant le changement de direction vers le NO.

Au microscope, roche à la fois mélanocrate et assez riche en quartz. Magnétite abondante en octaèdres et en grains libres ou inclus dans l'élément noir. Beaucoup d'apatite généralement en inclusions. Biotite brune, en grandes lamelles,

libres ou moulées par la hornblende et parfois intercalées parallèlement aux clivages $m = (110)$ de celle-ci ; par places elle est chloritisée suivant $p = (001)$. Hornblende corrodée, en cristaux grenus, associés les uns aux autres par plages comme dans les roches ouralitisées. Elle est de couleur vert bleuâtre, mais marbrée de taches plus claires, et renferme parfois des inclusions autrement orientées d'une amphibole légèrement verdâtre et plus biréfringente. Epidote en grains jaunâtres. Plagioclases abondants, relativement frais.

1. Section Sn_g.

Extinction de n_p à $-10° =$ Andésine à 40 % An.

2. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction de 1′ $Sn_p = 22°$ } Andésine à 40 % An.
» » 1′ $= 23°$ } 1′ légèrement oblique sur n_p.

3. Sections mâclées selon Ab_1 perpendiculaires à la zone de symétrie.

$11' = \begin{cases} 43°,1 = 21°\,1/2 \\ 37°,1 = 18°\,1/2 \\ 30°,1 = 15° \end{cases}$ $11' = \begin{cases} 31°,1 = 15°\,1/2 \\ 30°,1 = 15° \\ 32°,1 = 16° \end{cases}$ $11' = \begin{cases} 44°,1 = 22° \\ 45°,1 = 22°\,1/2 \end{cases}$ Maximum sur 1 et 1′ bissectrice n_p.

Feldspath à 38 % An_1 entre Andésine $Ab_5\ An_3$ et Labrador $Ab_1\ An_1$.

4. Sections Sn_p mâclées selon Ab et K.

Extinction de 1 $Sn_p = 18°$ } 2 $= 8°$ } = Andésine entre $Ab_5\ An_3$ et $Ab_1\ An_1$.
» » 1′ $= 23°$ } 2′ $= 10°$ }

Sur 1 bissectrice n_p moins centrée.

5. Sections mâclées selon Ab et K.

$11' = 22°$ $1 = 10°$ $22' = 10°$ $2 = 5°$
$11' = 35°$ $1 = 17°\,1/2$ — $2 = 13°$ } = de l'Andésine $Ab_5\ An_3$ jusqu'au Labrador $Ab_1\ An_1$.
$11' = 26°$ $1 = 13°$ $22' = 47°$ $2 = 23°\,1/2$

Quartz relativement assez abondant, en petites plages allotriomorphes entre les éléments précités, notamment les feldspaths. Structure grenue ; certains cristaux de hornblende forment des plages poecilitiques.

§ 3. *Composition chimique des diorites quartzifères et formules magmatiques.*

Vu l'inhomogénéité de ces roches, nous en avons analysé trois spécimens différents, plus ou moins riches en mica et avec ou sans quartz.

Analyse des diorites micacées quartzifères.

		N° 5004	N° 4081	N° 4079
SiO_2	=	59,75	51,71	46,09
TiO_2	=	0,45	0,70	0,50
Al_2O_3	=	17,80	20,80	21,15
Fe_2O_3	=	2,74	—	5,23
FeO	=	3,94	9,39	6,29
CaO	=	6,63	8,43	11,05
MgO	=	2,66	4,96	4,72
MnO	=	—	—	—
K_2O	=	2,15	1,83	1,25
Na_2O	=	3,89	2,42	2,62
P A F'	=	0,80	0,70	2,02
		100,81	100,94	100,92

N° 5004. Diorite quartzifère relativement riche en quartz, avec prédominance sensible de la biotite sur la hornblende.

N° 4881. Diorite quartzifère mélanocrate, assez riche en biotite, mais plus pauvre en quartz que le N° 5004.

N° 4079. Diorite avec extrêmement peu de quartz; la hornblende l'emporte de beaucoup sur la biotite.

Ces différentes analyses correspondent parfaitement au résultat de l'examen microscopique qui indique une série à acidité décroissante, avec diminution progressive de la biotite.

Nous avons calculé les formules magmatiques des deux termes extrêmes 5004 et 4079 et obtenu les résultats suivants :

N° 5004.

		Résultats calculés sur 100 parties.	Quotients.		
SiO_2	=	59,75	996	1002 SiO_2.	
TiO_2	=	0,45	6		
Al_2O_3	=	17,80	174	191 R_2O_3.	
Fe_2O_3	=	2,74	17		
FeO	=	3,94	55	239 RO	325 R_2O + RO.
CaO	=	6,63	118		
MgO	=	2,66	66		
K_2O	=	2,15	23	86 R_2O	
Na_2O	=	3,83	63		
		100,00	1518		

Coefficient d'acidité : $\alpha = 2{,}23$.
Rapport R_2O : RO = 1 : 2,8.
Formule magmatique = 5,77 SiO_2 : R_2O_3 : 1,7 RO.

N° 4079.

		Analyse calculée sur 100 parties.	Quotients.		
SiO_2	=	46,60	777	783 SiO_2.	
TiO_2	=	0,50	6		
Al_2O_3	=	21,40	210	243 R_2O_3.	
Fe_2O_3	=	5,29	33		
FeO	=	6,36	88	406 RO	462 R_2O + RO.
CaO	=	11,17	199		
MgO	=	4,77	119		
K_2O	=	1,26	13	56 R_2O	
Na_2O	=	2,65	43		
		100,00	1488		

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1{,}31$.
Rapport R_2O : RO = 1 : 7,3.
Formule magmatique = 3,22 SiO_2 : R_2O_3 : 1,7 RO.

§ 4. *Généralités sur les gabbros-diorites.*

Ces roches sont fort répandues ; nous avons montré qu'elles forment la région qui s'étend à l'ouest du Zolotoï-Kumba, la crête d'Ostraïa-Sopka, etc. Vers le sud-ouest, elles doivent certainement passer aux diorites quartzifères micacées qui ont d'ailleurs, avec les gabbros-diorites, un grand nombre de caractères analogues ; d'autrefois, elles passent aux gabbros francs, mais alors elles ne renferment jamais d'olivine, du moins sur les spécimens examinés.

Au point de vue microscopique, ce sont des roches à grain plutôt grossier et généralement mélanocrates, mais qui souvent présentent des « schlieren » abondants. Nous avons déjà indiqué qu'elles ont fréquemment une structure taxitique, et que l'exagération de la dimension des éléments constitutifs peut aller jusqu'à donner naissance à des variétés gigantoplasmatiques. La disposition parallèle des minéraux est parfois manifeste sur ces dernières variétés. Comme rarement les gabbros-diorites forment des affleurements d'une certaine importance, il est difficile de savoir s'il faut considérer comme un passage latéral à des types très finement

grenus, ou au contraire comme filons traversant la roche en place, des variétés à grain très fin qui se rencontrent à plusieurs reprises parmi les blocs du type habituel. Nous avons déjà antérieurement trouvé des roches analogues et dans les mêmes conditions, soit au Katéchersky, soit au Cérébriansky. Comme leur structure microscopique est franchement celle des roches filoniennes aplitiques, nous les ferons rentrer dans cette dernière catégorie.

§ 5. *Minéraux constitutifs des gabbros-diorites.*

Les minéraux constitutifs des gabbros-diorites sont en petit nombre et représentés par: la magnétite, le pyroxène, la hornblende, les plagioclases, puis l'épidote et la zoïsite.

MAGNÉTITE

Cet élément ne fait jamais défaut. Il se rencontre en amas irréguliers et très souvent en grains de forme plus ou moins octaédrique. Il se trouve généralement inclus dans les plages d'amphibole, mais peut aussi exister à l'état libre parmi les feldspaths. Dans certains échantillons mélanocrates la magnétite est très abondante. Une seule fois nous avons rencontré de l'apatite en petits prismes terminés.

PYROXÈNE

Le pyroxène se rencontre dans la plupart de ces roches, mais à l'état de noyau emprisonné dans une plage de hornblende, ou encore de cristal maculé de facules d'amphibole, ou circonscrit périphériquement par ce dernier minéral. Les cristaux de pyroxène étaient primitivement courts et trapus, avec les clivages $m = (110)$. Les mâcles $h^1 = (100)$ sont fréquents et généralement composés de deux ou trois individus; le troisième dans ce cas est lamellaire.

Les propriétés optiques du pyroxène sont celles du même minéral dans les gabbros.

Le plan des axes optiques est parallèle à $g^1 = (010)$, la bissectrice aiguë positive $= n_g$. Sur $g^1 = (010)$, l'extinction de n_g se fait habituellement entre 40 et 44°.

Les biréfringences principales mesurées au compensateur oscillent entre les valeurs suivantes :

n_g-$n_p = 0{,}025$-$0{,}026$, n_g-$n_m = 0{,}019$-$0{,}022$, n_m-$n_p = 0{,}006{,}2$ V calc. $= 58° 30'$.

Ce pyroxène est analogue à celui du Cérébriansky pour lequel nous avions :

$$n_g = 1{,}7184,\ n_m = 1{,}6992,\ n_p = 1{,}6925$$

avec les biréfringences suivantes calculées directement :

$$n_g\text{-}n_p = 0{,}0257,\ n_g\text{-}n_m = 0{,}0192,\ n_m\text{-}n_p = 0{,}0065.$$

En lumière naturelle, il est incolore ou très légèrement verdâtre.

Dans tous les gabbros-diorites examinés, le *pyroxène est en quantité très inférieure à l'amphibole et très souvent il n'en reste plus trace ;* la roche correspond alors à une véritable épidiorite.

HORNBLENDE

C'est le minéral le plus important avec les feldspaths. Elle se présente généralement en cristaux raccourcis et en plages d'assez grande dimension. Certains des cristaux présentent cependant un allongement prismatique marqué et ceci principalement dans les variétés gigantoplasmatiques. Les plages de hornblende sont tantôt idiomorphes, tantôt allotriomorphes. En général, la couleur du minéral est uniforme ; on observe cependant certaines variétés dont le centre est de couleur un peu plus claire, et dans ce cas toujours légèrement plus biréfringent.

Les plages et cristaux de hornblende présentent toujours le clivage $m = (110)$; les mâcles $h^1 = (100)$ sont assez fréquentes, et dans ce cas comme pour le pyroxène, il n'y a généralement que deux ou trois individus, le troisième toujours lamellaire.

Les propriétés optiques de la hornblende sont assez uniformes chez les divers spécimens examinés.

Le plan des axes optiques est parallèle à $g^1 = (010)$, la bissectrice aiguë négative $= n_p$. Sur $g^1 = (010)$ l'extinction de n_g, sur des sections toujours parfaitement centrées, oscille entre 15 et 20°, les valeurs les plus fréquentes sont 17 et 18°.

Nous avons trouvé les valeurs suivantes pour les trois biréfringences principales :

$$n_g\text{-}n_p = 0{,}023\text{-}0{,}020,\ n_g\text{-}n_m = 0{,}007\text{-}0{,}009,\ n_m\text{-}n_p = 0{,}012\text{-}0{,}015.$$

Nous donnerons ci-dessous les propriétés optiques complètes de la hornblende en grands cristaux de la coupe N° 4090.

n_g	n_m	n_p	$n_g\text{-}n_p$	$n_g\text{-}n_m$	$n_m\text{-}n_p$	$2V_{Na}$ calc.	Extinction
1,6849	1,6759	1,6646	0,0203	0,0090	0,0143	77°	17°

Le polychroïsme est tantôt très intense, d'autrefois, bien que toujours marqué, beaucoup plus faible :

n_g = vert plus ou moins foncé et franc, n_m = vert brunâtre presque aussi foncé, n_p = jaunâtre plus pâle.

La transformation du pyroxène en amphibole se fait exactement suivant le processus indiqué à propos des roches du Cérébriansky. Tantôt la transformation est périphérique, et un pyroxène donne naissance à un seul et même cristal de hornblende dans lequel il reste parfois à l'état de noyau ; tantôt l'ouralitisation se fait simultanément sur certains points à l'intérieur du pyroxène, et souvent le long des clivages. Il n'est pas rare dans ce cas de voir un seul et même pyroxène donner naissance à plusieurs cristaux de hornblende orientés différemment. Pour les divers aspects que présente le pyroxène en voie d'ouralitisation on pourra se reporter à notre note antérieure publiée dans le Bulletin de la Société minéralogique de France [1].

FELDSPATHS

Ils sont généralement de dimension un peu inférieure à celle de la hornblende, et mâclés selon l'albite, fréquemment selon Karlsbad et souvent aussi suivant la péricline. Les lamelles sont généralement assez larges, cependant, sur certains spécimens, elles sont plus étroites et l'un des systèmes est incomplet. Les très nombreuses déterminations optiques faites sur le matériel étudié ont montré constamment des variétés comprises entre le labrador-bytownite et l'anorthite, qui est d'ailleurs assez fréquente.

PRODUITS SECONDAIRES

En général, les feldspaths sont assez frais ; on en rencontre cependant qui ont éprouvé un commencement de kaolinisation. Dans ce cas, le kaolin produit est imprégné de zoïsite. On trouve aussi parfois çà et là un grain d'épidote.

STRUCTURE

Ces roches présentent deux structures distinctes, *qui peuvent cependant s'observer simultanément sur des échantillons provenant d'un même bloc.* La première est nettement *grenue ;* les cristaux de hornblende sont alors disséminés irrégulièrement parmi les feldspaths, souvent plus petits, et la roche reproduit fidèlement le type banal du Cérébriansky [2]. La seconde est franchement *ophitique.* De

[1] L. Duparc. Sur la transformation du pyroxène en amphibole. *Bulletin de la Soc. minéralogique de France,* t. 31, p. 50.

[2] *Oural du Nord,* IIe partie, p. 470.

grandes plages de hornblende moulent alors les plagioclases, qui sont toutefois plus allongées selon p-g^1 que d'habitude. Les formes de transition sont représentées par des roches à structure grenue, mais dans lesquelles on voit fréquemment à l'état isolé des grandes plages poecilitiques de hornblende empâtant des feldspaths beaucoup plus petits, et orientés optiquemnt d'une manière différente. La structure ophitique se rencontre généralement chez les variétés très mélanocrates, mais ce n'est pas une règle générale.

§ 6. *Monographie des types étudiés.*

N° 4081. Sur le sentier qui mène au Kumba depuis Baronskoe, tout près des diorites micacées quartzifères.

Magnétite en amas ou en octaèdres. Pas de pyroxène. Hornblende verte abondante. $\alpha = 15°$, n_g-$n_p = 0{,}018$, n_g = vert d'herbe, n_m = vert brunâtre, n_p = vert jaunâtre pâle. Elle renferme quelques prismes terminés d'apatite. Plagioclases très frais.

1. Section Sn_m, pas tout à fait centrée, mâclée selon Ab.
   Extinction de 1 $Sn_m = 32°$; » » 1′ $= 34°$ } = Labrador-Bytownite 70 % An.
2. Section mâclée selon Ab, perpendiculaire à $g^1 = (010)$.
   Extinction de $1 = 30°$, $30° 1/2$, $29° 1/2$, $35°$, $35° 1/2$, $37° 1/2$; voisin du Labrador $Ab_3 An_4$.
3. Section mâclée selon Ab et K.
   Extinction de $11' = 59°$ $1 = 29° 1/2$; » » $22' = 88°$ $2 = 44°$ } = Anorthite.
4. Section Sn_p un peu oblique mâclée selon Ab.
   Extinction de 1 $Sn_p = 41°$; » 1′ $= 67°$ } = voisin de l'Anorthite.
5. Section Sn_m centrée.
   Extinction de 1 $Sn_m = 37°$; » 1′ $= 32°$ } 77 % d'An. Bytownite.
6. Section $\perp$ à l'axe A.
   Trace du plan des axes sur A $= -58°$ } 1′ est voisin de l'axe B.
   Extinction de n_p sur 1′ $= -12°$ } Anorthite.

La structure est grenue.

N° 4088. Extrémité de la crête est du Tschornoe-Ouwal (sommet V, fig. 10).

Roche mésocrate ou légèrement mélanocrate. Magnétite peu abondante. Pyroxène formant quelques cristaux persillés de taches de hornblende, ou entourés périphériquement par cette dernière n_g-$n_p = 0{,}025$ $\alpha = 43°$. Hornblende vert foncé, en plages d'assez grande dimension. $\alpha = 20°$, n_g-$n_p = 0{,}195$, n_g = vert foncé, n_p = vert jaunâtre pâle, n_m = vert brunâtre. Quelques rares grains d'épidote dans le voisinage de la hornblende. Plagioclases frais.

1. Sections mâclées selon Ab et K.

Extinction de $11' = 56°$ $1 = 28°$ } = Labrador $Ab_3\ An_4$.
» $22' = —$ $2 = 38°$ }
» $11' = 62°$ $1 = 31°$ } = Anorthite.
» $22' = —$ $2 = 36°$ }

2. Section Sn_m mâclée selon Ab et K.

Extinction de 1 $Sn_m = 33°$ $2 = 34°$ } Anorthite.
» $1'$? $2' = 30°$ }

3. Section $g^1 = (0{,}10)$ oblique sur n_g.

Extinction à $— 34° = 77\ \%$ An. Bytownite.

Structure grenue; la hornblende, plus grande que les feldspaths, présente quelques sections allongées selon le prisme.

N° 4088 I. Photographie, planche I. Crête du Tschornoe-Ouwal, un peu plus loin que le 4088, vers l'ouest.

Beaucoup de magnétite, pas de pyroxène. Hornblende en grandes plages de couleur foncée. $\alpha = 18°$, n_g-$n_p = 0{,}0215$, n_g-$n_m = 0{,}007$, n_m-$n_p = 0{,}015$, n_g = vert foncé, n_m = vert brunâtre, n_p = brun verdâtre pâle.

Plagioclases de plus petite taille que la hornblende.

1. Sections mâclées selon Ab et K.

Extinction de $11' = 63°$ $1 = 31°\ ½$ } = Anorthite.
» $2 = 42°$ }
» $11' = 60°$ $1 = 30°$ }
» $2 = 45°$ }
» $11' = 64°$ $1 = 30°$ }
» $2 = 35°$ }

2. Section $g^1 = (010)$ oblique sur n_g.

Extinction à $— 30 =$ environ $70\ \%$ An. Labrador basique.

La structure est ophitique; les grandes plages de hornblende moulent les cristaux de plagioclases.

N° 4088 II. Même provenance, plus loin vers l'est sur la crête.

Roche très analogue à la précédente, renfermant beaucoup de magnétite et de nombreux cristaux de pyroxène criblés de facules de hornblende. Celle-ci présente les caractères décrits au N° 4088 I; elle est cependant localement marbrée de taches plus claires et plus biréfringentes. Plagioclases ordinaires.

1. Section Sn_p centrée, mâclée selon Ab.

   Extinction de 1 $Sn_p = 35°$; » 1′ $= 77°$ } = Anorthite.

2. Sections mâclées selon Ab, perpendiculaires à $g^1 = (010)$.

   Extinction de $1 = 25°$, $28°$, $31° 1/2$, $32°$, $38° 1/2$ = Labrador plus basique que $Ab_3 An_4$.

3. Section mâclée selon Ab et K.

   Extinction de 11′ $= 40°$; $1 = 20°$; $2 = 45°$ } = Anorthite.

Structure absolument ophitique; les plagioclases de dimension réduite par rapport aux plages de hornblende sont allongés selon p-g^1.

N° 4089. Point culminant du sommet V de la fig. 10.

Roche très mélanocrate, renfermant beauconp de magnétite en grains et en petites plages sidéronitiques entre les cristaux de hornblende. Pyroxène assez abondant également, en noyaux dans la hornblende, ou en cristaux maculés de taches amphiboliques: $\alpha = 40°$, n_g-$n_p = 0{,}025$. Hornblende vert foncé, homogène, ayant parfois un allongement prismatique marqué, et souvent mâclée, $\alpha = 17°$, n_g-$n_p = 0{,}023$, n_g-$n_m = 0{,}008$, n_m-$n_p = 0{,}013$. Magnétite en amas inclus dans la hornblende. Pyroxène absent. Hornblende à fort allongement prismatique, fréquemment mâclée selon $h^1 = (100)$ et empâtant çà et là quelques cristaux de feldspaths. Plagioclases un peu décomposés.

1. Sections mâclées selon Ab, perpendiculaires à $g^1 = (010)$.

   Extinction de $1 = 35°$, $36°$, $38°$, $41°$, $43°$ = Labrador-Bytownite plus basique que $Ab_3 An_4$.

2. Sections Sn_p mâclées selon Ab ?

   Extinction sur 1 Sn_p centrée $= 38°$ 1′ $= 24°$
   » 1 légèr. oblique sur $n_p = 35°$ 1′ $= 30°$
   » 1 » » $= 38°$ 1′ $= 31°$

Structure grenue; les plagioclases sont de beaucoup plus petite dimension que la hornblende.

N^os^ 4094, 4095 et 4096 I et II. Crête et sommet d'Ostraïa-Sopka.

Le gabbro-diorite de Gladkaïa présentant de grandes variations dans le grain souvent sur un seul et même bloc, les différents échantillons étudiés ont été pris parmi les plus caractéristiques. Ils ne diffèrent d'ailleurs que par la structure; les minéraux y présentant les mêmes propriétés. La roche renferme assez peu de magnétite en octaèdres ou en petits amas généralement inclus dans la hornblende; le pyroxène ne s'y rencontre que rarement et en petits noyaux. La hornblende est toujours très abondante, de couleur foncée et rarement marbrée de taches plus claires. On observe parfois les formes $g^1 = (010)$ et $m = (110)$, mais en général elle forme des grandes plages ou des cristaux courts, rarement mâclés selon $h^1 = (100)$, $z = 18°$, n_g-$n_p = 0{,}02$, n_g-$n_m = 0{,}008$, n_m-$n_p = 0{,}015$. Les plagioclases sont très frais; les lamelles hémitropes sont plus fines que chez les numéros précédents. Plagioclases :

1. Section $g^1 = (0,10)$.

   Extinction de n'_p à $-31° = 70\ \%$ An. Labrador-Bytownite.

2. Section Sn_m centrée, mâclée selon Ab.

   Extinction de 1 $Sn_m = 39°$ ⎫
   » 1′ $= 32°$ ⎭ $= 80\ \%$ An. Bytownite.

3. Section perpendiculaire à l'axe optique B, mâclée selon Ab et K.

   Trace du plan des axes sur 1 SA $= 59°$ (incertain) ⎫
   Extinction sur 2 $= 49°$ ⎬ Anorthite.
   » 2′ $= 58°$ ⎭

Plagioclases frais, de taille en moyenne un peu inférieure à la hornblende.

1. Section Sn_m mal centrée.

   Extinction de 1 $Sn_m = 30°$ ⎫
   » 1′ $= 36°$ ⎭ environ $70\ \%$ An. Labrador basique.

2. Section Sn_p légèrement oblique, mâclée selon Ab et K.

   Extinction de 1 $Sn_p = 36°$ 2 $= 51°$ ⎫
   » 1′ 2′ $= 4°$ ⎭ Voisin de l'anorthite.

3. Section mâclée selon Ab et K.

   Extinction de 11′ $= 92°$ 1 $= 46°$
   » 22′ $= 60°$ 2 $= 30°$

Structure grenue.

N° 4090. Sommet principal du Tschornœ-Ouwal.

Roche mélanocrate grossièrement grenue. Au microscope, magnétite abondante, pyroxène assez fréquent, en cristaux avec facules de hornblende, et en noyaux à l'intérieur de celle-ci. Hornblende en grands cristaux de couleur foncée : $\alpha = 17°$, n_g = vert, n_m = vert brunâtre, n_p = jaune brunâtre plus pâle. Plagioclases de plus petite taille que la hornblende.

1. Section $g^1 = (010)$ oblique sur n_g.
   Extinction à $-40° =$ Anorthite à 90 % An.

2. Section Sn_m mâclée selon Ab.
   Extinction de 1 $Sn_m = 37°$ ⎫
   » 1′ $= 33°$ ⎭ Bytownite à 85 % An.

Les feldspaths sont un peu décomposés; on observe de la zoïsite le long des fissures.

Structure grenue ordinaire.

N° 4091. Sur le flanc ouest du sommet du Tschornoe-Ouwal.

Cette roche est à texture gigantoplasmatique. Les gros cristaux de hornblende y paraissent alignés plus ou moins parallèlement. Magnétite en amas inclus dans la hornblende.

§ 7. *Composition chimique des gabbros-diorites et formules magmatiques.*

N° 4091.

Analyse des gabbros-diorites.

		Analyse brute
SiO_2	=	41,06
T_1O_2	=	1,17
Al_2O_3	=	21,05
Fe_2O_3	=	5,95
FeO	=	5,19
CaO	=	14,10
MgO	=	8,39
K_2O	=	0,45
Na_2O	=	2,08
P.A.F.	=	0,89
		100,86

N° 4091. Gabbro-diorite à grosses hornblendes. Tschornoe-Ouwal.

		Analyse calculée sur 100 parties.	Quotients.			
SiO_2	=	41,35	689	704 SiO_2.		
TiO_2	=	1,17	15			
Al_2O_3	=	21,18	207	244 R_2O_3.		
Fe_2O_3	=	5,97	37			
FeO	=	5,21	72			
CaO	=	14,16	253	536 RO		
MgO	=	8,43	211			575 R_2O + RO.
K_2O	=	0,45	5	39 R_2O.		
Na_2O	=	2,09	34			
		100,00	1523			

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1,07$.

Rapport R_2O : RO = 1 : 13,7.

Formule magmatique = 2,88 SiO_2 : R_2O_3 : 2,36 RO.

Il est intéressant de comparer la composition de cette roche avec celle d'un type mélanocrate correspondant du Cérébriansky I, et avec la moyenne des deux termes extrêmes leucocrate et mélanocrate II.

		Tschornoe-Ouwal	Cérébriansky I	Cérébriansky II
SiO_2	=	41,06	41,26	43,51
TiO_2	=	1,17	non séparé	—
Al_2O_3	=	21,05	20,09	21,97
Fe_2O_3	=	5,95	6,10	4,95
FeO	=	5,19	7,65	5,72
CaO	=	14,10	14,64	15,93
MgO	=	8,39	8,14	6,10
K_2O	=	0,45	0,16	0,15
Na_2O	=	2,08	1,68	2,04
P.A.F.	=	1,42	0,89	0,60
		100,86	100,61	100,97

Formules :

Tschornoe-Ouwal :

$\alpha = 1,07$ R_2O : RO = 1 : 13,7. 2,88 SiO_2 : R_2O_3 : 2,36 RO.

Cérébriansky II :

$\alpha = 1,11$ R_2O : RO = 1 : 13,8. 3,14 SiO_2 : R_2O_3 : 2,24 RO.

Ces résultats méritent l'attention, car ils montrent la grande uniformité des gabbros-diorites dans l'Oural du Nord et ce sur une étendue considérable, le centre éruptif en question, situé au nord de Baronskoe et de la rivière Wagran, se trouve en effet à plus de 40 kilomètres de la chaîne du Tilaï-Kanjakowsky.

Nous ne reviendrons pas ici sur la genèse probable de ces gabbros-diorites, ayant déjà exposé *in extenso* notre manière de voir à ce sujet dans divers ouvrages[1]. Nous ajouterons seulement que ce que nous avons observé au Tschornoe-Ouwal confirme pleinement ce que nous avons dit antérieurement à propos du Cérébriansky.

CHAPITRE III

Roches Profondes (suite).
Les Gabbros a Olivine de la Chaine du Kumba-Zolotoï-Kamen et la Dunite massive de Gladkaïa-Sopka.

§ 1. Minéraux constitutifs des gabbros et structure. — § 2. Monographie des types étudiés. — § 3. Composition chimique des gabbros et formules magmatiques. — § 4. La dunite massive de Gladkaïa-Sopka, minéraux constitutifs et composition chimique.

§ 1. *Minéraux constitutifs des gabbros et structure.*

Ces roches qui sont d'un type tout à fait classique et banal ont été étudiées antérieurement déjà par MM. Fedoroff et Nikitin[2] qui en ont donné une description détaillée; M. Fedoroff en a de plus étudié spécialement les feldspaths. Elles sont comme nous l'avons vu, développées au Kumba et au Zolotoï-Kamen, mais on les retrouve en partie sur la grande Bruskowaïa. Il est d'ailleurs impossible de mar-

[1] Consulter notamment : *Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord.* Deuxième mémoire in *Mémoires de la Société de physique de Genève*, t. 34, fascicule 5, p. 480 et *Bulletin de la Société minéralogique de France*, loc. cit.

[2] E.-C. Fedoroff et W.-W. Nikitin. *Le district minier de Bogoslowsk.* Petersburg, 1901, chez M. Stassioulewitch.

quer la limite entre ces gabbros et les gabbros-diorites qui, cependant, ne renferment pas tous les mêmes minéraux constitutifs, et le système de représentation utilisé par MM. Fedoroff et Nikitin pour leur carte géologique est le seul qui puisse convenir ici, comme d'ailleurs dans la plupart des massifs de roches éruptiques basiques de l'Oural. Les minéraux constitutifs des gabbros sont : spinelle, magnétite, olivine, pyroxène, hornblende et plagioclases.

SPINELLE

Le spinelle n'est jamais très abondant, et ne se rencontre pas chez tous les spécimens. Il se trouve généralement en grains irréguliers, de couleur verte plus ou moins foncée, qui sont inclus dans la magnétite. Dans certains gabbros, ce spinelle forme des plages de micropegmatite avec la hornblende.

MAGNÉTITE

Elle ne fait jamais défaut, mais elle peut être assez rare, d'autrefois au contraire très abondante. Elle se présente en grains irréguliers, ou en petites plages sidéronitiques, qui sont généralement frangées d'une mince bordure d'amphibole brun pâle, comme au Koswinsky.

OLIVINE

L'olivine se rencontre presque constamment dans les gabbros; elle peut cependant manquer. Elle se présente en gros grains craquelés, fréquemment écrasés, à contours généralement arrondis, qui sont toujours idiomorphes. On y observe fréquemment le clivage $g^1 = (010)$ presque toujours réduit à l'état de quelques petites lignes parallèles et discontinues. En lumière naturelle l'olivine est complètement incolore et hyaline. La bissectrice aiguë est positive $= n_g$, les biréfringences mesurées directement sont :

n_g-$n_p = 0{,}036$-$0{,}037$, n_g-$n_m = 0{,}019$, n_m-$n_p = 0{,}017$-$0{,}018$, 2 V calc. $= 86° 30'$.

L'angle 2 V mesuré est de 87° ; la dispersion $\rho < v$.

L'olivine est généralement très fraîche, parfois cependant elle peut être localement rubéfiée par un commencement de décomposition. Les fissures sont presque toujours remplies par la magnétite. Dans la règle, l'olivine est inférieure en quantité au pyroxène, mais l'inverse peut aussi avoir lieu.

L'olivine est fréquemment moulée par la magnétite, elle est aussi parfois frangée d'un mince liseré de hornblende.

PYROXÈNE

Le pyroxène se présente en grands cristaux généralement courts, mais avec un allongement prismatique souvent perceptible. Il montre les clivages $m = (110)$ toujours très nets ; les mâcles $h^1 = (100)$ sont fréquents et souvent formés par plusieurs larges individus lamellaires. Il est absolument transparent et incolore, et renferme souvent quelques petits grains de fer oxydulé. Ses propriétés optiques sont identiques à celles du pyroxène des gabbros à olivine des massifs du Koswinsky et du Tilaï. Sur $g^1 = (010)$ les extinctions de n_g varient généralement de 41° à 43°, pour des sections parfaitement centrées. La bissectrice aiguë est positive $= n_g$, l'angle 2V ne dépasse pas 52° (calc. 53°). Les biréfringences principales sont le plus ordinairement :

$$n_g\text{-}n_p = 0{,}025\text{-}0{,}026,\ n_g\text{-}n_m = 0{,}020\text{-}0{,}021,\ n_m\text{-}n_p = 0{,}005$$

Le pyroxène empâte quelquefois, mais rarement l'olivine ; il est d'habitude comme celle-ci également idiomorphe.

Dans une ou deux préparations nous avons trouvé un cristal d'un pyroxène très légèrement polychroïque avec n_g = verdâtre, n_m = brun, n_p = brun rouge, qui est peut-être de l'hypersthène, mais le manque de sections suffisantes n'a pas permis une détermination plus précise.

HORNBLENDE

La hornblende ne fait presque jamais défaut, seulement, tandis qu'elle se trouve en très petite quantité dans certains gabbros, elle est très abondante dans d'autres. En principe elle forme une mince bordure aux plages sidéronitiques de magnétite, ou encore aux cristaux d'olivine et surtout de pyroxène ; mais elle peut également épigéniser plus fortement ce dernier et former des taches et des facules à son intérieur. La hornblende ne se rencontre jamais en individus volumineux, mais au contraire en petits grains, plus ou moins allongés suivant la zone du prisme, et orientés d'une manière quelconque les unes par rapport aux autres dans une plage amphibolique. Cette hornblende forme aussi dans certaines préparations des associations micropegmatoïdes avec la magnétite. Ses propriétés optiques sont un peu différentes de celles de l'amphibole des gabbros-diorites.

Le plan des axes optiques est également parallèle à $g^1 = (010)$, l'extinction de n_g s'y fait 17° de la trace du clivage $m = (110)$. La bissectrice aiguë est négative, mais la valeur de l'angle 2V est supérieure à celle observée sur la hornblende des gabbros-diorites ; elle atteint 82° 30′ (calculé).

Les trois biréfringences principales sont :

n_g-n_p = 0,023, n_g-n_m = 0,010, n_m-n_p = 0,013 (mesure directe).

La coloration, de même que le polychroïsme, ne sont jamais intenses, souvent même cette hornblende est de couleur très pâle. On observe généralement : n_g = vert brunâtre ou brun verdâtre plus ou moins pâle, n_m = brunâtre, fréquemment très semblable à n_g, n_p = brunâtre ou brun-verdâtre très pâle.

PLAGIOCLASES

Les plagioclases sont toujours d'une grande fraîcheur, et mâclés selon l'albite, Karlsbad, et aussi selon la péricline. Les lamelles sont généralement larges, la disposition zonaire des individus n'a jamais été observée. Les déterminations faites sur plusieurs sections des différentes coupes examinées ont montré la présence de termes toujours très basiques compris entre Ab_3 An_1 et An. La Bytownite et l'anorthite sont fréquentes.

STRUCTURE

La structure est toujours grenue, l'ordre de consolidation des différents minéraux constitutifs est celui adopté dans leur énumération. Les éléments ferromagnésiens sont souvent réunis au nombre de deux ou trois par une plage sidéronitique de magnétite, et disséminés parmi les feldspaths.

§ 2. *Monographie des types étudiés.*

N° 4082. Sommet du Kumba.

Roche mésocrate à grain moyen. Au microscope beaucoup de magnétite en grains volumineux et en plages sidéronitiques, renfermant çà et là un grain de spinelle vert et souvent frangés de hornblende brun pâle. Olivine moins abondante que le pyroxène, moulée localement par la magnétite. Pyroxène en gros cristaux, renfermant localement des inclusions ferrugineuses. Hornblende brun pâle faiblement polychroïque, formant liseré autour des grains d'olivine ou des cristaux de pyroxène, et en facules à l'intérieur de ces derniers. Plagioclases très frais, mâclés selon Ab, K et P.

1. Section Sn_m centrée ; mâclée selon Ab.

Extinction de 1 Sn_m = 40° \
" 1′ = 27° / = Bytownite à 83 % An.

2. Section Sn_p mal centrée, mâclée selon Ab.

Extinction de 1 $Sn_p = 37°$ / » 1′ $= 75°$ } = Bytownite à 80 % An.

3. Sections mâclées selon Ab perpendiculaires à $g^1 = 010$.

Extinction de 1 = 33 ½, 38° ½, 41°, 42°. Entre Ab_3 An_4 et An.

4. Section mâclée selon Ab et P_1 1 presque perpendiculaire sur n_p

1 Sn_p Ab = 36° 1 Sn_p P = 46° / 1′ Ab = 61° 1′ P = 30° } = Bytownite entre Ab_3 An_4 et An.

N° 4083. Sommet du Kumba.

La roche est plutôt leucocrate, et ne renferme pas d'olivine. Spinelle absent. Magnétite en grains et petites plages sidéronitiques moulant l'élément noir. Pyroxène assez rare également $\alpha = 41°$ n_g-$n_p = 0{,}026$. Hornblende brun verdâtre disposée autour des plages de magnétite ou en bordure autour du pyroxène. Plagioclases très frais.

1. Section Sn_m centrée.

Extinction de 1 $Sn_m = 32°$ / » 1′ $= 27°$ } = Labrador basique à 72 % An. entre Ab_3 An_4 et An.

2. Section Sn_p mal centrée.

Extinction de 1 Sn_p = aux environs de 40° / » 1′ = 76° } = voisin de l'anorthite.

3. Section $g_1 = (010)$.

Extinction à — 31° = Labrador basique à 70 % d'An.

4. Section Sn_g mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_g = 48° / » 1′ = voisin de 0° } = Anorthite.

5. Section Sn_{p_2} mâclée selon Ab pas tout à fait centrée.

Extinction sur 1 $Sn_p = 42°$ / » 1′ $= 76°$ } = Anorthite.

6. Sections mâclées selon Ab et K.

Extinction sur 11′ = 58° 1 = 29° / » 22′ = 78° 2 = 39° } = voisin de l'anorthite.

» 11′ = 60° 1 = 30° / » — 2 = 35° } = Labrador Ab_3 An_4.

7. Section perpendiculaire à l'axe optique.

Trace du plan des axes sur S A = 57) = Labrador Ab_3 An_4.
Extinction de 1′ = 27°)

Structure grenue.

N° 4084. Sur la crête du Kumba, un peu au nord du sommet.

La roche est d'un type mésocrate. Magnétite assez rare, en petites plages sans spinelles. Olivine en quantité sensiblement égale au pyroxène, en grains craquelés, dont les fissures sont remplies par la magnétite. Pyroxène en cristaux légèrement allongés suivant (110), $\alpha = 43°$. Les cristaux sont circonscrits par un liseré de hornblende qui se trouve aussi en taches dans le pyroxène. Plagioclases abondants.

1. Section mâclée selon Ab, perpendiculaire à B.

Trace du plan des axes sur 1 SB = 57-60°) = Anorthite.
Extinction sur 1′ = 10°)

Sur 1′ on voit l'image de l'axe B′.

2. Section Sn_m mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_m = 35°) = 74 % An Bytownite.
1′ = 27°)

3. Section mâclée selon Ab et K.

Extinction de 11′ = 77° 1 = 38° ½) = Anorthite.
» 22′ = 67° 2 = 33° ½)

4. Section Sn_p mâclée selon Ab et P.

Extinction de 1 Sn_p Ab = 32° 1 Sn_p P = 38°) = Bytownite.
» 1′ Ab = 77°)

Structure grenue ordinaire.

N° 4086. Photographie, planche 6. Plus loin vers le nord sur la crête du Kumba.

Roche de même grain que le 4084. Au microscope : magnétite assez rare de même que le spinelle. Olivine abondante, les grains sont souvent moulés par la magnétite ou par une double couronne de hornblende d'abord et de magnétite ensuite. Pyroxène ordinaire, mâcles $h^1 = (100)$ fréquentes; il est circonscrit par places par un liséré de hornblende brun pâle qui s'y rencontre aussi en facules. Plagioclases ordinaires.

1. Section voisine de Sn_p, mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_p = 40°) = Anorthite.
» 1′ = 72°)

2. Section normale à l'axe B, mâclée selon Ab.

Trace du plan des axes sur SB = 60° } Entre Ab_3 An_4 et An.
Extinction sur 1′ = 15° }

3. Section mâclée selon Ab et K.

Extinction sur 11′ = 65° 1 = 32° ½ } = Anorthite.
» 22′ = 92° 2 = 46° }

4. Section légèrement oblique sur n_p, mâclée selon Ab et P.

Extinction sur 1 Sn_p pour Ab = 32° 1 Sn_p pour P = 40° } = Bytownite.
1′ » » = 67° 1′ » » = 37° }

Structure grenue ordinaire.

N° 4090. Sur la crête du Tschornoe-Ouwal.

Au microscope, magnétite abondante en grains et plages sidéronitiques renfermant du spinelle vert peu coloré. Olivine abondante également, avec caractères ordinaires. Pyroxène normal. Hornblende particulièrement répandue; elle circonscrit les plages sidéronitiques de magnétite, les grains d'olivine ou les cristaux de pyroxène et forme des taches à l'intérieur de ces derniers. La hornblende forme par places des micropegmatites avec la magnétite, ou encore avec les spinelles. Plagioclases ordinaires.

1. Section Sn_m mâclée selon Ab.

Extinction sur 1 Sn_m = 37° } = 78 % An. Bytownite.
» 1′ = 33° }

2. Section perpendiculaire à l'axe optique B.

Trace du plan des axes sur SB = 56° } = Bytownite.
Extension de 1′ = 13° }

1′ est normal à l'axe B′.

3. Section Sn_p mâclée selon Ab et P.

Extinction de 1 Sn_p pour trace Ab = 33° 1 Sn_p pour trace P = 43° } = 70 % An
» 1′ » = 57° 1′ » P = 39° } Labrador-Bytownite.

Structure grenue.

N° 4092. Sur la grande Bruskowaïa.

Roche mélanocrate, très riche en magnétite, qui y forme de nombreuses et larges plages sidéronitiques, empâtant quelques assez gros grains de spinelle vert foncé.

Peu d'olivine. Pyroxène ordinaire fortement ouralitisé. Hornblende particulièrement abondante, plus colorée qu'à l'ordinaire, à polychroïsme plus sensible n_g = vert brunâtre, n_m = brunâtre, n_p = brun pâle. Elle circonscrit la magnétite et forme même des plages de jolies micropegmatites avec cet élément. La hornblende occupe entièrement certaines régions de la préparation, elle est alors formée par des individus grenus qui sont orientés optiquement d'une manière différente.

Plagioclases frais du type ordinaire.

1. Section Sn_p mâclée selon Ab.

$$\left.\begin{array}{l}\text{Extinction de 1 } Sn_p = 32° \\ \text{» } \quad 1' \quad = 78°\end{array}\right\} = \text{Labrador-Bytownite.}$$

2. Section Sn_g centrée, mâclée selon Ab, 1′ un peu flou.

$$\left.\begin{array}{l}\text{Extinction de 1 } Sn_g = 55° \\ \text{» } \quad 1' \quad = 3°\end{array}\right\} \text{Anorthite.}$$

3. Sections mâclées selon Ab, perpendiculaires à $g^1 = (010)$.

Extinction de 1 = 31°, 37°, 38°, 45° = Bytownite.

§ 3. *Composition chimique des gabbros et formules magmatiques.*

Analyse des gabbros.

		N° 4084	N° 4086	N° 4092
SiO_2	=	43,89	41,82	39,20
TiO_2	=	0,75	0,70	1,10
Al_2O_3	=	24,16	22,87	20,58
Fe_2O_3	=	4,32	4,96	10,68
FeO	=	6,06	6,56	6,53
MgO	=	5,20	6,60	6,49
CaO	=	15,68	16,62	14,29
K_2O	=	0,21	0,32	0,36
Na_2O	=	1,07	0,90	1,69
P.A.F.	=	0,52	0,50	0,20
		101,36	101,85	101,12

N° 4084. Crête du Kumba. Gabbro à olivine mésocrate.

N° 4086. Crête nord du Kumba, Gabbro riche en olivine, avec magnétite rare.

N° 4092. Sur la grande Bruskowaïa. Roche exceptionnellement riche en magnétite, avec beaucoup de hornblende et peu d'olivine.

Pour calculer la formule magmatique, nous avons pris les moyennes de ces trois analyses.

		Analyse brute	Analyse réduite à 100 parties.	Quotients.		
SiO_2	=	41,47	41,07	684	695 SiO_2.	
TiO_2	=	0,85	0,84	11		
Al_2O_3	=	22,53	22,31	219	260 R_2O_3.	
Fe_2O_3	=	6,65	6,58	41		
FeO	=	6,38	6,31	88	513 RO.	535 R_2O + RO.
MgO	=	6,09	6,02	150		
CaO	=	15,53	15,38	275		
K_2O	=	0,29	0,29	3	22 R_2O.	
Na_2O	=	1,22	1,20	19		
P.A.F.	=	0,40	—	—		
		100,41	100,00	1490		

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1.06$.
Rapport R_2O : RO = 1 : 23,3.
Formule magmatique = 2,68 SiO_2 : R_2O_3 : 2 RO.

La parfaite analogie de ces roches avec celles correspondantes du Koswinsky-Tilaï se confirme par l'examen comparé des analyses des deux spécimens qui sont données ci-dessous :

	I	II
SiO_2	41,47	40,30
TiO_2	0,85	—
Al_2O_3	22,53	17,14
Fe O_3	6,65	8,53
FeO	6,38	6,90
CaO	15,53	16,40
MgO	6,09	7,92
MnO	—	0,65
K_2O	0,29	0,66
Na_2O	1,22	1,49
Perte au feu	0,40	0,46
	101,41	100,45

I = Moyenne des trois analyses du gabbro de la chaîne du Kumba-Zolotoï.
II = Gabbro à olivine, chaîne du Tilaï-Kanjakowski, N° 1089.

I : $\alpha = 1{,}06$ $R_2O : RO = 1 : 23{,}3$ $2{,}68\ SiO_2 : R_2O_3 : 2\ RO$.
II : $\alpha = 1{,}03$ $R_2O : RO = 1 : 19$ $3{,}00\ SiO_2 : R_2O_3 : 2{,}8\ RO$.

Toutefois, au Koswinsky comme au Tilaï, les gabbros jouent un rôle très subordonné aux pyroxénites et aux tilaïtes, tandis que l'inverse a lieu dans la chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen.

§ 4. *La dunité massive de Gladkaïa-Sopka, minéraux constitutifs, structure et composition chimique.*

Cette roche est d'un type absolument banal. Sur le terrain elle est généralement fortement altérée, et couverte d'une épaisse croûte d'oxydation rougeâtre; il faut quelquefois en débiter des blocs énormes pour obtenir un fragment de roche fraîche. Elle est alors homogène, compacte et de couleur verte; on y distingue à l'œil un des petits octaèdres de chromite.

Au microscope les éléments constitutifs de cette roche sont exclusivement la chromite et l'olivine.

CHROMITE

Elle n'est jamais très abondante, et forme assez rarement des petits amas de ségrégation directe. Au microscope on en voit dans chaque coupe quelques octaèdres seulement, qui sont libres, ou inclus dans l'olivine.

OLIVINE

Elle se rencontre en petits grains arrondis et idiomorphes qui, en lumière naturelle, sont absolument transparents et hyalins. Sur certains d'entre eux on observe un clivage $g^1 = (010)$ discontinu. Signe optique positif, angle 2 V calc. $= 87°$, avec $\rho < \nu$, $n_g - n_p = 0{,}036$, $n_g - n_m = 0{,}0189$, $n_m - n_p = 0{,}017$. Cette olivine a des propriétés optiques d'une constance remarquable dans les différentes dunites que nous avons examinées jusqu'à ce jour, la biréfringence $n_g - n_p$ y varie en effet entre 0,035 et 0,036 et l'angle 2 V entre 83° et 87°.

L'olivine est craquelée; dans les fissures on rencontre toujours un peu d'antigorite secondaire, mais la serpentinisation n'est en général pas avancée.

Composition chimique de la dunité massive de la Gladkaïa.

Analyse du N° 4093.

			Analyse calculée sur 100 parties.	Quotients.	
SiO_2	=	39,36	41,00	683	SiO_2
Al_2O_3	=	0,14	0,15	1	17 R_2O_3
Cr_2O_3	=	0,80	0,84	5	
Fe_2O_3	=	1,74	1,82	11	
FeO	=	8,14	8,46	117	1309 RO.
MgO	=	45,81	47,73	1192	
P.A.F.	=	5,45	—	—	
		101,44	100,00	2009	

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1{,}005$.

Formule magmatique = 40,18 SiO_2 : R_2O_3 : 77 RO.

Il convient de remarquer que le Fe_2O_3 considéré comme R_2O_3 est en réalité un produit d'oxydation du FeO à la suite du commencement de serpentinisation. En réduisant le Fe_2O_3 en FeO et en calculant comme précédemment, la formule reviendrait:

113 SiO_2 : R_2O_3 : 261 RO.

celles de la densité du Jow. I et du Koswinsky II sont :

I. 81 SiO_2 : R_2O_3 : 172 RO.

II. 67 SiO_2 : R_2O_3 : 132 RO.

Les variations observées proviennent exclusivement du terme R_2O_3 lequel est lié à la plus ou moins grande abondance de la chromite.

CHAPITRE IV

Roches profondes (suite).
Les tilaïtes de Gladkaïa-Sopka et leurs formes de passage aux pyroxénites.

§ 1. Généralités sur les tilaïtes. — § 2. Minéraux constitutifs des tilaïtes et structure. — § 3. Monographie des types étudiés. — § 4. Composition chimique des tilaïtes et formules magmatiques.

§ 1. *Généralités sur les tilaïtes.*

Nous avons déjà indiqué que la dunite massive de Gladkaïa-Sopka est circonscrite à l'extrémité sud de l'affleurement, par des roches à pyroxène de la famille des tilaïtes. Celles-ci sont généralement très mélanocrates et à grain fin. Elles présentent parfois une sorte de structure rubannée, tantôt le feldspath se voit à l'œil nu, tantôt il n'est visible que sous le microscope. Ces différentes variétés ne forment pas d'affleurements distincts, on les trouve pêle-mêle dans un même pierrier à partir du point où l'arête de Gladkaïa s'aplatit pour descendre sur le marécage de Travianka.

§ 2. *Minéraux constitutifs des tilaïtes et structure.*

Au microscope, les minéraux constitutifs de ces roches sont les suivants : magnétite, spinelle vert, olivine, pyroxène, amphibole et plagioclases basiques.

MAGNÉTITE

Elle n'est jamais très abondante, et se rencontre généralement en petits grains disséminés parmi les autres éléments, ou inclus dans le pyroxène.

SPINELLE VERT

Il est rare également, et ne se trouve pas sur tous les spécimens. Le spinelle se présente en grains de couleur verte, ou en petites plages micropegmatoïdes autour de la magnétite.

OLIVINE

Elle ne manque jamais, mais est généralement subordonnée au pyroxène. Elle se trouve rarement en gros grains craquelés, comme c'est généralement le cas, car les roches étant souvent fortement dynamo-métamorphosées, cette olivine est brisée, et réduite en esquilles. Ses propriétés optiques sont normales. En lumière naturelle elle est parfaitement hyaline; signe optique positif.

n_g-n_p = 0,036, n_g-n_m = 0,018-0,019, n_m-n_p = 0,017, 2 V calc. = 87° 30′.

Les fissures de l'olivine sont souvent soulignées par de la magnétite.

PYROXÈNE

Il forme toujours le minéral prédominant, et se rencontre soit en gros cristaux généralement raccourcis, soit en débris anguleux. Il présente les clivages m = (110), rarement les mâcles h' = (100); il renferme parfois, en dehors des inclusions de magnétite, des petits grains opaques en grand nombre. Il est légèrement grisâtre en lumière naturelle, ses propriétés optiques sont les suivantes :

Plan des axes g^1 = (010), bissectrice aiguë = n_g, Sur g^1 = (010) extinction variant de 38° à 40°, angles des axes 2 V = 51° 30′ (calc.), biréfringences :

n_g-n_p = 0,026-0,027, n_g-n_m = 0,021-0,022, n_m-n_p = 0,005.

HORNBLENDE

Elle est rare, et se rencontre seulement sur la bordure ou à l'intérieur des cristaux de pyroxène, en taches ou en petites plages parmi les esquilles de ces derniers. Sur g^1 = (010) elle s'éteint à 22°. Bissectrice aiguë = n_p, n_g-n_p = 0,019-0,020. Polychroïsme assez faible.

n_g = brun rougeâtre pâle, n_m = brunâtre, n_p = brun pâle, presque incolore.

FELDSPATHS

Ils sont en quantité très variable, mais toujours inférieure à celle des éléments ferro-magnésiens; ils peuvent même devenir très rares dans les formes de passage aux pyroxénites à olivine. Ils sont généralement mâclés selon l'albite et la péricline, mais l'un des systèmes de lamelles est fréquemment très fin, ce qui rend les mesures fort difficiles. Les variétés le plus ordinairement rencontrées oscillent entre le labrador Ab_1 An_1 et l'anorthite.

STRUCTURE

Dans la règle elle est toujours cryptique. L'élément noir forme des associations en plages qui laissent entre elles des espaces vides remplis par le feldspath grenu. En somme l'élément noir forme comme un canevas, dont les mailles sont remplies par les grains de plagioclases. Ces roches sont toutefois souvent très dynamo-métamorphiques; l'élément noir est alors écrasé et réduit à l'état de brèche microscopique alignée en traînées parallèles, et formées par un mélange d'esquilles d'olivine et de pyroxène pêle-mêle avec un peu de magnétite et quelques petits grains de hornblende. Les gros cristaux de pyroxène ont résisté par places à l'écrasement, mais ils sont alignés parallèlement et étirés en lentilles. Les feldspaths, disposés alors en amas de petits individus grenus, sont répartis parmi les traînées précitées; leurs lamelles hémitropes sont ployées, et leurs extinctions demeurent onduleuses.

Dans les variétés qui passent aux pyroxénites, les grands pyroxènes sont disséminés dans une masse à éléments plus petits formée par du pyroxène et de l'olivine esquilleuse, jointe à un peu de magnétite; masse qui est évidemment un produit d'écrasement partiel d'une roche primitivement plus largement cristallisée.

Dans cette masse on trouve çà et là un cristal de feldspath isolé, puis par disparition complète de cet élément la roche passe alors à une pyroxénite à olivine pseudo-phyrique de même caractère.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

N° 4104. Photographie, planche I. Extrémité sud de la crête de Gladkaïa-Sopka.

Au microscope quelques petits grains de magnétite. Olivine incolore, en plages craquelées dont les fissures sont remplies de magnétite, et en esquilles mêlées au pyroxène n_g-$n_p = 0{,}036$. Pyroxène en grands cristaux étirés en lentilles, et en esquilles mêlées à l'olivine, renfermant par places des inclusions lamellaires opaques. Plagioclases abondants, mâclés selon Ab et P.

1. Section $g^1 = (010)$.

Extinction à $-35° = 78\,\%$ An Bytownite.

2. Section Sn_m mâclée selon Ab.

Extinction de $1 = 30°$ / $1' = 29°$ $= 67\,\%$ An. Entre $Ab_3\,An_4$ et An.

3. Section Sn_p mâclée selon Ab.

Extinction de 1 $Sn_p = 27°$ / $1' = 2°$ $=$ Labrador $Ab_1\,An_1$.

4. Section Sn_m mâclée selon Ab.

Extinction de 1 $Sn_m = 25°$ / 1′ $= 20°$ \ $= 65\ \%$ An. Voisine de $Ab_3\ An_4$.

La roche est tout à fait dynamo-métamorphique et présente une structure parallèle. Les éléments noirs sont écrasés et constituent des traînées parallèles interrompues çà et là par un grand cristal lenticulaire de pyroxène. Les feldspaths, en individus grenus, sont disposés entre ces traînées. Leurs lamelles hémitropes sont souvent ployées, et leurs extinctions onduleuses.

N° 4105 *a*. Extrémité sud de Gladkaïa.

Tilaïte typique. Au microscope, un peu de magnétite en petits octaèdres. Olivine en grains craquelés morcelés par places. Pyroxène très abondant, avec caractères ordinaires. Quelques petites plages de micropegmatites de spinelle autour des grains de magnétite. Plagioclases très frais.

1. Section Sn_g.

Extinction à $-39^c = 70\ \%$ An Bytownite.

2. Section Sn_p.

Extinction de 1 $Sn_p = 27°$ / 1′ $= 24°$ \ $=$ Labrador $Ab_1\ An_1$.

3. Sections mâclées selon Ab perpendiculaire à $g^1 = (010)$.

Extinction de $11' = 65°$ $1 = 32° 1/2$ $70°,1 = 35°$ $60°,1 = 30°$ $53°,1 = 23° 1/2$ $60°,1 = 30°$ $75°,1 = 37° 1/2$ $71°,1 = 35° 1/2 =$ Labrador $Ab_3\ An_4$.

Structure cryptique typique.

N° 4104 *x*. Extrémité sud de Gladkaïa.

Tilaïte absolument semblable au numéro précédent, mais un peu plus pauvre en feldspath. Les cryptes sont en effet de plus petite dimension, mais les feldspaths sont identiques. Véritable forme de passage aux pyroxénites.

N^{os} 4105 *b* et *c*. Extrémité sud de Gladkaïa.

Pyroxénite à olivine. La roche est exclusivement formée de pyroxène, en cristaux plus ou moins informes et volumineux, qui gisent pêle-mêle dans une masse à structure bréchiforme constituée par des fragments d'olivine, de pyroxène, quelques petites plages de hornblende et des grains de magnétite. C'est exactement le type N° 4104 mais sans feldspaths.

§ 4. *Composition chimique des tilaïtes et formules magmatiques.*

		N° 4103	N° 4104	N° 4105 *c*
SiO_2	=	48,20	45,25	46,93
TiO_2	=	—	0,42	—
Al_2O_3	=	15,35	18,49	3,19
Fe_2O_3	=	3,99	4,00	4,97
FeO	=	5,35	9,08	7,41
CaO	=	15,81	15,48	17,29
MgO	=	10,96	8,39	19,92
MnO	=	traces	id.	id.
K_2O	=	0,30	0,21	0,36
Na_2O	=	1,19	0,59	0,75
P A F	=	0,46	—	0,37
		101,61	101,91	101,19

N° 4103 = Tilaïte à structure cryptique assez riche en feldspath.

N° 4104 = Tilaïte à structure parallèle.

N° 4105 *c* = Pyroxénite à olivine (renferme 0,29 % de Cr_2O_3).

Pour calculer les formules magmatiques, nous avons pris la moyenne des N^{os} 4103 et 4104, et calculé séparément le N° 4105.

Tilaïte (moyenne des N^{os} 4103 et 4104).

		Analyse brute.	Analyse ramenée à 100 parties.	Quotients		
SiO_2	=	46,72	45,96	766	771 SiO_2.	
TiO_2	=	0,42	0,41	5		
Al_2O_3	=	16,92	16,61	163	187 R_2O_3.	
Fe_2O_3	=	3,99	3,92	24		
FeO	=	7,21	7,08	98	611 RO.	628 R_2O + RO.
CaO	=	15,64	15,39	275		
MgO	=	9,67	9,51	238		
K_2O	=	0,25	0,25	3	17 R_2O.	
Na_2O	=	0,89	0,87	14		
P.A.F.	=	0,46	—	—		
		102,17	100,00	1586		

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1{,}30$.
Rapport $R_2O : RO = 1 : 35{,}9$.
Formule magmatique = $4{,}12\ SiO_2 : R_2O_3 : 3{,}36\ RO$.

Pyroxénite à olivine (N° 4105 *c*).

		Analyse brute	Analyse ramenée à 100 parties.	Quotients.		
SiO_2	=	46,93	46,52	775	SiO_2.	
Al_2O_3	=	3,19	3,16	31	62 R_2O_3.	
Fe_2O_3	=	4,97	4,94	31		
FeO	=	7,41	7,35	102	903 RO.	919 R_2O + RO
CaO	=	17,29	17,17	307		
MgO	=	19,92	19,76	494		
K_2O	=	0,36	0,36	4	16 R_2O.	
Na_2O	=	0,75	0,74	12		
P.A.F.	=	0,37	—	—		
		100,19	100,00	1756		

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1{,}40$.
Rapport $R_2O : RO = 1 : 56{,}4$.
Formule magmatique = $12{,}5\ SiO_2 : R_2O_3 : 14{,}8\ RO$.

Si nous comparons la composition de la tilaïte de Gladkaïa avec celle de la tilaïte du Tilaï-Kamen, nous trouvons que la première est plus feldspathique et se rapproche plus des formes de passage aux gabbros à olivine, comme le montrent les chiffres suivants :

		I	II	III
SiO_2	=	46,72	45,43	40,30
TiO_2	=	0,42	—	
Al_2O_3	=	16,92	9,44	17,14
Fe_2O_3	=	3,99	4,86	8,53
FeO	=	7,21	7,87	6,90
CaO	=	15,64	15,08	16,40
MgO	=	9,67	16,10	7,92
K_2O	=	0,25	0,21	0,66
Na_2O	=	0,89	1,01	1,49
P.A.F	=	0,46	—	0,46
		102,17	100,00	99,80

I : $\alpha = 1{,}30$ R_2O : RO 1 : 35,9 4,12 SiO_2 : R_2O_3 : 3,36 RO.
II : $\alpha = 1{,}29$ R_2O : RO 1 : 41 6,1 SiO_2 : R_2O_3 : 6,5 RO.
III : $\alpha = 1{,}03$ R_2O : RO 1 : 19 3 SiO_2 : R_2O_3 : 2,8 RO.

I = Tilaïte de Gladkaïa.
II = Tilaïte, type du Tilaï-Kamen (moyenne ramenée à 100).
III = Tilaïte, forme de passage au gabbro à olivine.

CHAPITRE V

Roches profondes (suite).
Les Pyroxénites franches et les Serpentines.

§ 1. Généralités sur les pyroxénites. — § 2. Minéraux constitutifs et structure. — § 3. Monographie des types étudiés. — § 4. Composition chimique des pyroxénites et formules magmatiques. — § 5. Généralités sur les serpentines. — § 6. Minéraux constitutifs et structure. — § 7. Composition chimique des serpentines.

§ 1. *Généralités sur les pyroxénites.*

Ces roches sont en somme peu répandues; comparativement à ce qui existe dans certains massifs éruptifs basiques analogues, notamment au Koswinsky et au Tilaï. On les rencontre sur le flanc occidental de l'extrémité nord des Tschornoe ouwal, mais ceci d'une façon tout à fait locale; elles ne jouent d'ailleurs aucun rôle important dans la chaîne du Kumba-Zolotoï. Elles se trouvent aussi au Kriwsky-Tschourok, et paraissent former avec les serpentines qui en proviennent à l'évidence, la majeure partie de cet ouwal. Elles se distinguent absolument des pyroxénites subordonnées aux Tilaïtes par le fait qu'elles sont beaucoup plus largement cristallisées, et réalisent le type absolument classique dans l'Oural pour ce genre de roches.

§ 2. *Minéraux constitutifs et structure.*

Les pyroxénites sont très pauvres en minéraux; on y rencontre seulement la magnétite, l'olivine et le pyroxène.

MAGNÉTITE

Elle n'est jamais abondante, et parfois même très rare, on la rencontre alors en petits grains disséminés parmi les pyroxènes, ou le plus souvent inclus à leur intérieur. Elle ne forme jamais de plages sidéronitiques, et les passages à la koswite n'ont pas été observés.

OLIVINE

Ce minerai n'a pas été rencontré dans toutes les pyroxénites; au Kriwsky-Tschourok notamment il semble faire défaut. Il se présente toujours en grains idiomorphes, de forme arrondie, avec des craquelures qui sont généralement remplies par de la magnétite. L'olivine est antérieure au pyroxène, qui la moule notoirement. Ses propriété optiques sont normales. Signe optique positif, biréfringences : n_g-$n_p = 0{,}038$, n_g-$n_m = 0{,}019$, n_m-$n_p = 0{,}018$, 2 V cal. $= 88° 30'$.

PYROXÈNE

C'est l'élément de beaucoup le plus répandu. Il se présente en gros cristaux généralement trapus et informes, faiblement allongés suivant l'arête du prisme $m = (110)$ avec clivages $m = (110)$; dans certains spécimens de Kriw le clivage $h^1 = (100)$ a été observé. Les mâcles selon $h^1 = (100)$ se rencontrent également, mais ne sont pas fréquentes, et généralement formés par deux, au plus par trois individus; le troisième est alors toujours lamellaire. Le pyroxène renferme fréquemment de petites inclusions de grains et de lamelles opaques, qui sont intercalées parallèlement aux clivages.

En lumière naturelle le pyroxène est transparent et incolore. Dans les variétés provenant de Kriwsky-Tschourok il est légèrement grisâtre et devient plus ou moins opaque par suite d'un commencement de décomposition. Ses propriétés optiques sont identiques au même minéral des pyroxénites de Koswinsky.

Plan des axes dans $g^1 = (010)$; signe optique positif, l'extinction sur $g^1 = (010)$ est de 41-44°, n_g-$n_p = 0{,}027$-$0{,}028$, n_g-$n_m = 0{,}021$-$0{,}022$, n_m-$n_p = 0{,}005$-$0{,}006$. L'angle 2V oscille entre 53 et 56°, calc. $53° 30'$.

PRODUITS SECONDAIRES

Le pyroxène se transforme fréquemment en antigorite dans les variétés de Kriwsky-Tschourok; nous étudierons cette transformation à propos des serpentines.

STRUCTURE

La structure est grenue. Quand il y a de l'olivine ce minéral est généralement moulé par le pyroxène.

§ 3. *Monographie des types étudiés.*

N° 4087. Flanc ouest de l'extrémité nord de Tschornoe-Ouwal.

Au microscope très peu de magnétite. Passablement d'olivine en grains craquelés, moulés par le pyroxène. Pyroxène abondant, transparent et incolore, avec quelques inclusions opaques.

N° 4098. Blocs en place au sommet du Kriwsky-Tschourok.

Roche très largement cristallisée, formée exclusivement par des grands cristaux de pyroxène, joint à quelques petits amas de magnétite assez rares d'ailleurs. Pas d'olivine. Le pyroxène est légèrement grisâtre par un commencement d'altération. La roche présente des zones bréchiformes d'écrasement.

N° 4098 *c*. Sommet de Kriwsky-Tschourok.

La roche est en tous points identique au N° 4098. Elle présente, entre les cristaux de pyroxène, quelques petites plages verdâtres qui sont remplis par de l'antigorite.

N° 4099. Sur le flanc est du Kriwsky-Tschourok.

Elle est également semblable au N° 4098 *c*. mais les plages d'antigorite y sont encore plus abondantes. Par contre, la magnétite est excessivement rare.

§ 4. *Composition chimique des pyroxénites.*

		Analyse du N° 4099.	Analyse ramenée à 100 parties.	Quotients.	
SiO_2	=	51,84	52,66	878	
Al_2O_3	=	2,64	2,68	26	
Cr_2O_3	=	0,73	0,74	4	35 R_2O_3.
Fe_2O_3	=	0,84	0,85	5	
FeO	=	3,02	3,07	43	
CaO	=	23,63	24,03	429	871 RO.
MgO	=	15,72	15,97	399	
P.A.F.	=	2,03	—	—	
		100,45	100,00	1784	

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1{,}79$.

Formule magmatique = 25 SiO_2 : R_2O_3 : 24,9 RO.

§ 5. *Généralités sur les serpentines.*

Les serpentines se rencontrent exclusivement au Kriwsky-Tschourok et paraissent sur le terrain déjà liées aux pyroxénites, car on les rencontre en blocs mêlés à ceux de ces dernières sur le sommet et sur la crête de l'ouwal de Kriw. Ce sont des roches vertes, compactes, parfois légèrement schisteuses qui représentent un type tout à fait banal de serpentines.

§ 6. *Minéraux constitutifs et structure.*

Les serpentines du type franc sont exclusivement constituées par de l'antigorite. Celle-ci forme de longs rubans faiblement biréfringents, qui sont alignés plus ou moins parallèlement, et possèdent souvent une fibrosité transversale. Ils sont positifs en long. En certains endroits les lamelles d'antigorite sont enchevêtrées et circonscrivent des régions qui paraissent isotropes ou faiblement biréfringentes, mais qui, en lumière naturelle, sont légèrement verdâtres et ne se distinguent en rien de l'antigorite avoisinante. Examinées en lumière convergente elles montrent une croix noire de signe négatif, qui est à peine disloquée par rotation de la platine du microscope. Ce sont les sections normales à la bissectrice aiguë ; sur les rubans qui sont parallèles à n_g-n_p la biréfringence ne dépasse pas 0,005. Dans la masse formée par les rubans et les larges lamelles d'antigorite dont il vient d'être question, on trouve de grandes plages qui paraissent isotropes, et qui en réalité se montrent également formées d'une infinité de très petites lamelles d'antigorite disposées pêle-mêle.

La magnétite est rare, on en trouve çà et là quelques tout petits amas.

Chez les formes incomplètement serpentinisées, on observe encore quelques grands cristaux ou noyaux de diallage, qui sont dispersés dans une masse serpentineuse formée par d'assez grosses lamelles enchevêtrées d'antigorite ; dans cette masse on trouve alors fréquemment des amas et des traînées de magnétite secondaire.

§ 7. *Composition chimique des serpentines.*

		Analyse du N° 4098 *a*.	Analyse ramenée à 100 parties	Quotients.	
SiO_2	=	40,63	46,27	771	SiO_2.
Fe_2O_3	=	2,30	2,09	20	38 R_2O_3.
FeO	=	6,12	2,60	16	
Al_2O_3	=	1,84	0,43	2	
Cr_2O_3	=	0,38	6,93	96	1138 RO.
MgO	=	36,74	41,68	1042	
H_2O	=	11,87	—	—	
		99,88	100,00	1947	

Coefficient d'acidité : $z = 1{,}23$.

Formule magmatique = 20,3 SiO_2 : R_2O_3 : 29,9 RO.

Pour l'établissement de la formule, le Fe_2O_3 a été pris comme tel, bien que vraisemblablement il ait existé comme FeO dans la roche qui a donné naissance à la serpentine.

CHAPITRE VI

Roches filoniennes.

§ 1. Généralités sur les roches filoniennes. — § 2. Les berbachites à hornblende, structure et composition chimique. — § 3. Les diorites-porphyrites, structure et composition chimique. — § 4. La gladkaïte, structure et composition chimique.

§ 1. *Généralités sur les roches filoniennes.*

Les roches filoniennes ne paraissent pas être très abondantes dans la région que nous avons parcourue; elles appartiennent toutes à des types mélanocrates ou mésocrates; nous n'avons en effet pas rencontré les filons acides qui traversent les pyroxénites ou la dunite du Koswinsky.

Dans les gabbros-diorites du Tschornoe-Ouwal on rencontre des roches foncées, finement-grenues, qui correspondent sous le microscope à des berbachites amphiboliques mélanocrates, celles-ci gardent génétiquement une parenté incontestable avec les gabbros-diorites.

Dans les gabbros à olivine du Kumba on trouve, mais rarement, des filons d'une roche également mélanocrate, à deux temps de consolidation, qui correspond à une micro-diorite ou à une diorite-porphyrite.

Enfin la dunite massive de Gladkaïa-Sopka est traversée par des filons d'une roche particulière, que nous avons antérieurement déjà appelée Gladkaïte, et qui diffère des autres roches filoniennes trouvées par nous dans les autres centres dunitiques de l'Oural.

§ 2. *Les berbachites à hornblende, structure et composition chimique.*

Ce sont des roches compactes, mélanocrates, toujours finement grenues, qu'on trouve en éboulis au Tschornoe-Ouwal parmi les cailloux de gabbros-diorite. Au microscope, elles renferment exclusivement de la magnétite, de la hornblende et des plagioclases. N° 4089, photographie, planche 6.

MAGNÉTITE

Elle forme presque un élément constitutif principal, et se rencontre en grains en petites plages et en octaèdres inclus dans la hornblende ou mélangés aux autres minéraux.

HORNBLENDE

C'est le minéral le plus répandu. La hornblende se présente en petites plages ou en cristaux idiomorphes, sur lesquels on observe un léger allongement prismatique, mais jamais de profils géométriques. Les mâcles $h^1 = (100)$ se rencontrent assez fréquemment, elles sont généralement simples. Les propriétés optiques sont analogues à celles du minéral correspondant des gabbros-diorites. Le plan des axes est parallèle à $g^1 = (010)$, extinction à 19°, n_g-$n_p = 0{,}023$, n_g-$n_m = 0{,}007$, n_m-$n_p = 0{,}016$, 2 V calc. = 67°. Polychroïsme et coloration intenses : n_g = vert foncé, n_m = vert brunâtre, n_p = vert jaunâtre pâle.

PLAGIOCLASES

Ils se rencontrent en petits grains mêlés à la hornblende, généralement mâclés selon l'albite, quelquefois selon Karlsbad et toujours parfaitement frais.

1. Section $g^1 = (010)$.

Extinction à $-33° = 70\ ^0/_0$ An Bytownite.

2. Section mâclée selon Ab et K.

Extinction de $11' = 48°$ $1 = 24°$ $22' = 98°$ $2 = 49°$ } = Anorthite.

3. Section Sn_p un peu inclinée sur n_p, mâclée selon Ab.

Extinction de 1 $Sn_p = 40°$ } voisin de l'Anortite.
» $1' = 69°$ }

4. Section un peu inclinée sur Sn_p mâclée selon Ab et P.

Extinction sur 1 Sn_p pour Ab $= 40°$ 1 Sn_p pour P $= 46°$ } = Labrador
» $1' = 60°$ $1'$ » P $= 40°$ environ } basique à $65\ ^0/_0$ An

Les plagioclases sont donc, comme le montrent les exemples ci-dessus, voisins de la bytownite et de l'anorthite.

La structure est panidiomorphe grenue, les cristaux de hornblende sont de dimension un peu supérieure aux feldspaths.

Composition chimique.

		Analyse du N° 4089.	Analyse ramenée à 100 parties.	Quotients.		
SiO_2	=	42,67	42,47	708	718 SiO_2.	
TiO_2	=	0,80	0,79	10		
Al_2O_3	=	16,33	16,24	159	238 R_2O_3.	
Fe_2O_3	=	12,66	12,58	79		
FeO	=	5,14	5,11	71	468 RO.	511 R_2O + RO
MnO	=	traces.	—	—		
MgO	=	5,67	5,63	141		
CaO	=	14,40	14,32	256		
K_2O	=	0,30	0,30	3	43 R_2O	
Na_2O	=	2,48	2,46	40		
P A F	=	0,68	—	—		
		101,13	100,00	1467		

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1,17$.

Rapport R_2O : RO = 1 : 10,8.

Formule magmatique = 3,01 SiO_2 : R_2O_3 : 2,15 RO.

Cette formule est quasi identique avec celle des gabbros ouralitisés de Tschornoe-Ouwal et du Cérébriansky ; la roche est donc bien l'expression filonienne du même magma.

§ 3. *Les diorites porphyrites, structure et composition.*

Ces roches, à deux temps de consolidation, comportent des phénocristaux abondants et une pâte holocristalline. N° 4085, photographie, planche 6.

PHÉNOCRISTAUX

Ils sont représentés par la magnétite, la biotite, la hornblende et les plagioclases.

MAGNÉTITE

Elle se rencontre en petits octaèdres disséminés dans la pâte et souvent inclus dans la hornblende.

BIOTITE

Elle joue un rôle tout à fait secondaire, on en voit quelques petites lamelles mêlées aux cristaux d'amphibole, et parfois empâtées par ces derniers. La biotite est uniaxe négative et très polychroïque, avec n_g = brun rougeâtre très foncé et n_p = brunâtre très pâle, n_g-n_p = 0,042.

HORNBLENDE

La hornblende est très abondante dans la première consolidation. Elle s'y présente en cristaux très allongés suivant la zone du prisme, qui montrent les faces $m = (110)$, $g^1 = (010)$ et $h^1 = (100)$. Ces cristaux sont souvent terminés, mais généralement les extrémités sont corrodées. Les cristaux présentent les clivages $m = (110)$, ils sont très souvent mâclés selon $h^1 = (100)$, plusieurs d'entre eux ont une structure zonaire, les différentes zones présentent alors des différences assez notables d'intensité dans la coloration et la biréfringence.

Les propriétés optiques de cette hornblende sont les suivantes :

Le plan des axes optiques est parallèle à $g^1 = (010)$, la bissectrice aiguë est négative = n_p.

L'angle d'extinction sur $g^1 = (010)$ est de 20°.

Les trois biréfringences sont :

n_g-n_p = 0,022, n_g-n_m = 0,0075, n_m-n_p = 0,0145, 2 V calc. = 71° 30′.

Le polychroïsme est intense dans les zones colorées, on a :

n_g = vert bleuâtre foncé, n_m = verdâtre, n_p = brun jaunâtre pâle.

La hornblende est génétiquement postérieure à la biotite, les cristaux sont toujours fortement corrodés sur la périphérie.

PLAGIOCLASES

Ils sont de taille notablement supérieure à la hornblende et présentent les profils $p = (001)$, $a^1 = (102)$ et $h^1 = (100)$, avec allongement selon l'arête p-g^1 et aplatissement parallèlement à $g^1 = (010)$. Ils sont presque toujours zonés, mais généralement le noyau central est occupé par des produits de décomposition d'origine kaolinique, avec quelques lamelles de damourite, tandis que la bordure qui est généralement mince, est alors fraîche. Quelquefois, cependant, le noyau est indemne, et on observe alors trois ou quatre zones successives. Les plagioclases sont mâclés selon l'albite et aussi la péricline. Les types qui sont rencontrés varient, comme on peut le voir par les déterminations suivantes :

1. Section $g^1 = (010)$ zonée, $E = 37°$.

   Extinction de $a = -14° = 47\ \%$ An Labrador $Ab_1\ An_1$.
   » $b = -25° = 60\ \%$ An Labrador $Ab_3\ An_4$.
   » $c = -13° = 45\ \%$ An Andésine basique.
   » $d = -\ 5° = 34\ \%$ An Andésine $Ab_5\ An_3$.

2. Section $g^1 = (010)$ zonée, $E = 33°$, la section n'est donc pas tout à fait parallèle à g^1.

   Extinction de $a = -19° = 52\ \%$ An Labrador de Fouqué.
   » $b = -35° = 77\ \%$ An Bytownite.

3. Section de Sn_g, mâclée selon Ab, 1′ assez flou.

   Extinction de 1 $Sn_g = 36°$ / 1′ $= 14°$ (du même côté) } = voisine de $Ab_3\ An_4$.

4. Section très voisine de $g^1 = (010)$, $E = 34°$.

   Extinction de $a = -26° = 62\ \%$ An Labrador plus basique que $Ab_1\ An_1$.
   » $b = -30° = 67\ \%$ An Labrador idem.
   » $c = -13° = 46\ \%$ An Andésine basique.
   » $d = -27° = 63\ \%$ An Labrador plus basique que $Ab_1\ An_1$.
   » $e = -\ 5° = 34\ \%$ An Andésine $Ab_1\ An_1$.

5. Section voisine de Sn_p, mâclée selon Ab.

   Extinction de 1 $a = 30°$ / 1 $b = 20°$ } 52 % An Labrador $Ab_1\ An_1$.
   » 1 b $Sn_p = 13°$ / 1′ $b = 13°$ } 30 % An. Entre $Ab_3\ An_4$ et $Ab_5\ An_3$.

   Extinction en sens inverse de E.

On voit donc que, conformément à ce que nous avons observé dans d'autres cas pour les feldspaths zonés, les différentes zones varient d'une façon tout à fait irrégulière, et l'on ne peut nullement dire qu'il y a décroissance continue de l'acidité de la périphérie vers le centre. Par contre la bordure paraît toujours plus acide et correspond généralement à l'andésine. Le terme le plus banal paraît être le labrador voisin de $Ab_1\ An_1$.

PATE

La pâte est holocristalline, et formée exactement des mêmes minéraux que les phénocristaux. Elle renferme des petits prismes de hornblende, de la biotite (cet élément appartient en effet bien plus à la seconde consolidation qu'à la première) puis des microlithes feldspathiques. Ceux-ci sont généralement plus ou moins raccourcis ; ils présentent des profils $p = (001)$ $h^1 = (100)$ et $a\ ^1/_2 = (101)$ et ont aussi la structure zonée ; mais ici les extinctions des zones ne sont pas franches mais roulantes ; ce phénomène s'observe déjà sur certains phénocristaux. Il existe d'ailleurs, au point de vue de la taille, des formes transitoires entre ces derniers et les microlithes. Ils sont fréquemment mâclés selon l'albite.

1. Sections mâclées selon Ab perpendiculaires à $g^1 = (010)$.

Extinctions sur $11'$:

$22°,1 = 11°$; $24°,1 = 12°$; $53°,1 = 26° ^1/_2$; $45°,1 = 22° ^1/_2$; $53°,1 = 26° ^1/_2$;
$47°,1 = 23° ^1/_2$; $55°,1 = 27° ^1/_2$; $50°,1 = 25°$

Ces chiffres correspondent sensiblement au labrador. Il convient de remarquer que vu les extinctions roulantes, les pointes sont faites sur une position d'extinction moyenne.

2. Section Sn_g avec profils $p = (001)$, $h^1 = (100)$ et $a\ ^1/_2 = (101)$.

Extinction de $a = -30° = 60\ ^0/_0$ An $Ab_3\ An_4$.
» de $b = 0° =$ Oligoclase $Ab_3\ An_1$.

La valeur — 30° est donnée pour la partie tout à fait centrale, l'extinction variant progressivement du centre à la périphérie.

3. Section Sn_g zonée.

Extinction de $a = -32° = 61\ ^0/_0$ An $Ab_3\ An_4$.
» de $b = 0° =$ Oligoclase $Ab_3\ An_1$.

Même observation que pour le N° 2.

Pour les microlites, contrairement à ce qui s'observe pour les grands cristaux, l'acidité paraît décroître régulièrement de la périphérie vers le centre.

La structure est microgrenue ; la roche est euphyrique, et la première consolidation abondante.

COMPOSITION CHIMIQUE

	Analyse du N° 4085	Analyse calculée sur 100 parties	Quotients		
SiO_2 =	58,81	59,31	988 SiO_2		
Al_2O_3 =	16,94	17,12	168	181 R_2O_3	
Fe_2O_3 =	2,14	2,16	13		
FeO =	5,80	5,85	81		
CaO =	7,16	7,22	129	288 RO	366 R_2O + RO
MgO =	3,10	3,12	78		
MnO =	0,01	0,01	—		
K_2O =	1,07	1,08	11	78 R_2O	
Na_2O =	4,09	4,13	67		
P.AF =	0,52	—			
	99,64	100,00	1535 mol		

Coefficient d'acidité $\alpha = 2,17$.

Rapport R_2O : RO $= 1 : 3.69$.

Formule magmatique 5,46 SiO_2 : R_2O_3 : 2,02 RO.

Cette composition et cette formule ont une très grande analogie avec celle des diorites quarzifères micacées massives qui forment le « granit de Baronskoe ».

Cette roche en effet est exprimée par la formule suivante :

Coefficient d'acidité $\alpha = 2.33$.

Rapport R_2O : RO $= 1 : 2.8$.

Formule magmatique : 5.77SiO_2 : R_2O_3 : 1.7 RO.

Les diorites porphyrites représentent donc probablement un facies filonien du magma des diorites quartzifères du type relativement acide développées aux alentours de Baronskoe et non pas de celui du gabbro qu'elles traversent.

§ 4. *La gladkaïte, structure et composition.*

La gladkaïte qui perce la dunite de Gladkaïa-Sopka est une roche à grain fin qui, à l'œil nu, paraît feldspathique et légèrement micacée.

Au microscope elle renferme les minéraux suivants :

Apatite, magnétite, biotite, muscovite, hornblende, épidote, plagioclases et quartz. N° 4102, photographie, planche 7.

MAGNÉTITE

Elle est plutôt rare et se trouve en petits grains plus ou moins octaédriques dispersés parmi les autres minéraux constitutifs.

APATITE

Elle est plus abondante déjà, et se rencontre en prismes hexagonaux, inclus dans la hornblende ou libres parmi les autres minéraux. Allongement et signe optique négatifs, biréfringence n_g-$n_p = 0{,}006$.

BIOTITE

Elle est inférieure en quantité à la hornblende et se rencontre en petites lamelles aplaties selon $p = (001)$ et généralement corrodées. Elle est uniaxe négative, la biréfringence n_g-$n_p = 0{,}04$. Polychroïme intense : n_g = rouge brun très foncé n_p = jaune brunâtre pâle.

HORNBLENDE

La hornblende se présente en cristaux allongés selon $m = (110)$, qui sont assez rarement mâclés selon $h^1 = (100)$ mais par contre souvent accolés par les faces $m = (110)$ à la face $p = (001)$ du mica. Le plan des axes optiques est parallèle à $g^1 = (010)$, la bissectrice aiguë est négative. Sur $g^1 = (010)$ l'extinction se fait à 22°. L'angle 2V est petit et atteint 50° 30′ (calculé).

Les trois biréfringences mesurées directement sont :

n_g-$n_p = 0{,}020$ n_g-$n_m = 0{,}003$-$0{,}004$ n_m-$n_p = 0{,}0156$.

Forte dispersion dans le sens de $\rho > v$.

Le polychroïsme est très intense et comme suit :

n_g = vert bleuâtre très foncé n_m = vert n_p = jaunâtre très pâle.

MUSCOVITE

Ce minéral se trouve dans chaque préparation, mais toujours en petite quantité. Ses lamelles incolores sont généralement cantonnées à l'intérieur des feldspaths ou de l'épidote. Elle est biaxe, négative, avec 2V assez grand ; l'extinction est parallèle à la trace de $p = (001)$.

ÉPIDOTE

L'épidote est assez abondante et forme des plages très irrégulières, généralement dans le voisinage de la hornblende, qu'elle moule et emprisonne, de même que le mica. Elle est de couleur grisâtre ou jaunâtre et de signe optique négatif avec 2 V toujours grand. La biréfringence $n_g - n_p = 0{,}0385$.

PLAGIOCLASES

Ils forment l'élément prédominant et sont mâclés selon l'albite, la péricline et beaucoup plus rarement selon karlsbad. Les mâcles sont souvent très fines, du moins l'un des systèmes, et les plages paraissent alors lisses et pourraient simuler à première vue de l'orthose.

1. Section mâclée selon Ab et K, 1 presque normal à n_p.

   Extinction sur 1 $Sn_p = 7°,2 = 4°$ / = Andésine-Oligoclase de Fouqué
   » 1′ $= 6°,2' = ?$ \ entre An_4 An_3 et Ab_3 An_1.

2. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

   Extinction de 1 $Sn_p = 18°$ / = 35 % Andésine Ab_5 An_3.
   » 1′ $= 15°$ \ 1′ montre également l'image de n_p.

3. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

   Extinction de 1 $Sn_p = 23°$ } 41 % An. Entre l'Andésine Ab_5 An_4 et le
   1′ $= 22°$ } Labrador Ab_1 An_1 Andésine de Fouqué.
   1′ légèrement incliné sur n'_p.

4. Section Sn_p, mâclée selon Ab.

   Extinction de 1 $Sn_p = 15°$ / 32 % An Andésine voisine de Ab_5 An_3.
   » 1′ 12° \

5. Section Sn_m.

   Extinction de 1 $Sn_m = 2°$ / 41 % An Labrador de Fouqué.
   » 1′ $= 3°$ \

6. Sections mâclées selon Ab perpendiculaires à $g^1 = (010)$.

   Extinction de $11' = 13°$; $1 = 6° 1/2$; $20°,1 = 10°$; $31°,1 = 15° 1/2$;
   $33°,1 = 16° 1/2$ (maximum) = Andésine Ab_5 An_3.

7. Contact avec les quartz, sections croisées.

   δ^1 et $\delta^2 > 0$ = Andésine basique.

Ce sont donc les andésines qui paraissent les variétés les plus répandues.

Certains cristaux de plagioclases renferment des noyaux kaolinisés, qui contrastent avec la fraîcheur de leur enveloppe ; ce noyau conserve fréquemment des profils qui rappellent ceux de la face $g^1 = (010)$. Ce noyau de kaolin avoisine presque toujours le mica blanc et l'épidote.

QUARTZ

Il est assez abondant, mais de plus petite taille que les feldspaths ; il est réparti parmi les éléments précités en petits grains idiomorphes.

STRUCTURE

La structure est panidiomorphe grenue. On observe cependant une tendance à l'orientation parallèle des prismes de hornblende et des lamelles de mica.

Composition chimique de la gladkaïte.

		Analyse du N° 4102.	Analyse ramenée à 100 parties.	Quotients.		
SiO_2	=	62,20	61,82	1030	SiO_2.	
Al_2O_3	=	19,63	19,49	191	198 R_2O_3.	
Fe_2O_3	=	1,13	1,12	7		
FeO	=	3,93	3,91	54	209 RO.	293 R_2O + RO.
CaO	=	6,64	6,60	118		
MgO	=	1,51	1,50	37		
K_2O	=	1,06	1,05	11	84 R_2O.	
Na_2O	=	4,54	4,51	73		
P.A.F.	=	0,86	—	—		
		101,50	100,00	1521	mol.	

Coefficient d'acidité : $\alpha = 2,32$.

Rapport R_2O : RO = 1 : 2,49.

Formule magmatique = 5,20 SiO_2 : R_2O_3 : 1,48 RO.

La composition de la gladkaïte la rattache aux porphyrites précédemment indiqués et, d'une manière générale, au magma granito-dioritique. Elle est un peu plus acide que les porphyrites et son amphibole a des caractères optiques un peu différents, qui se rapprochent d'ailleurs de ceux de la hornblende du granit de Baronskœ.

CHAPITRE VII

Les amphibolites.

§ 1. Généralités sur les amphibolites. — § 2. Minéraux constitutifs des amphibolites. — § 3. Structures et principales variétés. — § 4. Monographie des types étudiés. — § 5. — Composition chimique et formules magmatiques.

§ 1. *Généralités sur les amphibolites.*

Ces roches se présentent sous des aspects assez différents. Certaines variétés sont grossièrement grenues, et paraissent à l'œil nu formées seulement d'un élément feldspathique et d'un minéral vert, de nature amphibolique. Elles sont alors compactes, ou à structure à peine parallèle, et ressemblent à certains diabases ouralitisés et en partie dynamo-métamorphosés avec lesquels il est souvent très aisé de les confondre.

D'autres sont finement grenues, toujours mélanocrates, et très analogues également à certaines variétés de diabases à grain fin. Elles sont alors fréquemment compactes, plus rarement à structure parallèle; dans ce dernier cas, on remarque souvent la présence d'un élément micacé qui s'adjoint à la hornblende. Un troisième type est représenté par une roche aphanitique ou très finement grenue, de couleur verte généralement foncée, dans laquelle on observe parfois des amas d'épidote ou au contraire des lentilles de quartz. Ce type est compact, ou encore à structure légèrement parallèle; il paraît également renfermer dans certains cas un élément micacé. Il existe enfin de véritables schistes amphiboliques qui présentent un aspect assez uniforme, et qui sont généralement de couleur foncée et à grain plutôt fin.

Le quartz en filons ou lentilles, est abondant dans certaines de ces amphibolites (à l'Ostchy, notamment) ; dans les éboulis, on trouve pêle-mêle des blocs des différents types de ces roches avec des blocs et des débris de quartz ; d'autres fois, au contraire, ce dernier semble faire complètement défaut.

Sur le terrain, là où il est possible d'observer des affleurements in situ, on peut constater qu'il n'y a pas un ordre déterminé dans la succession de ces différentes variétés; leur présence simultanée dans les éboulis confirme également cette observation.

§ 2. *Minéraux constitutifs des amphibolites.*

Les minéraux constitutifs des amphibolites sont assez nombreux, et les suivants : rutile, sphène, grenat, magnétite, muscovite, chlorite, hornblendes, épidote, zoïsite, plagioclases et quartz.

RUTILE

Ce minéral ne se rencontre pas partout, mais il est en somme assez fréquent et se présente sous la forme de petits grains, ou mieux de petits cristaux, très allongés dans la zone du prisme, et fréquemment terminés par la pyramide $b^1 = (112)$. Ils sont quelquefois mâclés en genou suivant $b^1 = (112)$, mais assez rarement, et dans ce cas par groupes de deux individus seulement.

Ce minéral est coloré en jaune brun foncé, et renferme souvent des inclusions opaques qui l'obscurcissent partiellement. L'allongement des cristaux est positif, de même que le signe optique, le relief est considérable, et la biréfringence excessivement élevée et supérieure à 0,2. Le polychroïsme est à peine perceptible : n_g = jaune brunâtre foncé, n_p = jaune brun légèrement moins foncé.

Les petits cristaux de rutile sont disséminés partout ; ils se rencontrent souvent dans la chlorite, plus rarement dans l'amphibole, et fréquemment parmi les éléments saliques.

SPHÈNE

Le sphène ne se trouve pas partout ; il forme fréquemment une couronne autour des grains de magnétite, ou se rencontre d'autres fois en petits grains grisâtres ou en fuseaux, de fort relief et de biréfringence élevée. Il forme aussi parfois une couronne autour d'un cristal de rutile. Bissectrice aiguë = n_g, 2 V toujours petit.

GRENAT

Ce minéral est rare et n'a été rencontré que dans deux ou trois spécimens. Il se présente toujours en porphyroblastes craquelés, à contour fréquemment corrodé et dans ce cas pénétré par du quartz, on y reconnaît les profils $b^1 = (110)$. Le grenat est généralement parfaitement isotrope ; il est de couleur légèrement rosée en lumière naturelle, et renferme des inclusions de magnétite. Il est assez rare ou d'autres fois très abondant.

MAGNÉTITE

La magnétite se rencontre toujours en petite quantité ; elle peut même faire complètement défaut, et se présente en petits grains opaques inclus dans les autres minéraux, principalement dans les minéraux ferro-magnésiens.

MUSCOVITE

C'est un élément qui est assez rare dans les amphibolites, mais quand il s'y trouve c'est alors sous forme de grandes lamelles qui s'éteignent à 0° du clivage $p = (001)$ et sont absolument incolores. Bissectrice aiguë négative $= n_p$, 2 V relativement petit, $n_g - n_p = 0{,}026$.

CHLORITE

La chlorite est un élément très fréquent, qui se présente généralement en grandes lamelles, voire même en porphyroblastes; sur lesquels on voit le clivage $p = (001)$, et qui ont des extinctions souvent onduleuses. Le signe optique est positif sur toutes les variétés observées ; l'angle 2 V est le plus généralement égal à 0, ou tout au moins très petit, de quelques degrés seulement. La biréfringence $n_g - n_p$ oscille entre 0,002 et 0,004. La dispersion est presque constamment très forte et le minéral présente aux nicols croisés une teinte lilas très caractéristique ; d'autres fois elle est beaucoup moins accusée, mais existe toujours. La coloration est très variable comme intensité, elle reste dans les tons verts ; le polychroïsme est toujours appréciable ; on a ordinairement :

n_p = vert d'herbe plus ou moins foncé, parfois très pâle.
n_g = vert jaunâtre pâle, souvent incolore.

HORNBLENDES

Il existe dans les amphibolites toute une série d'amphiboles différentes comme nous avons pu l'établir par les nombreuses déterminations que nous avons faites de ce minéral soit avec la technique habituelle, soit avec la platine de Fedoroff ; mais pratiquement on peut les réunir dans deux groupes principaux : celui des amphiboles colorées, à polychroïsme intense, à couleur vert bleuâtre dominante, et celui des amphiboles pâles, à polychroïsme faible, et de couleur vert grisâtre.

Les amphiboles colorées se présentent généralement en cristaux de dimension plutôt petite, toujours très allongés suivant la zone prismatique. Ils ne sont jamais terminés, mais montrent parfois les profils $m = (110)$, $h^1 = (100)$ et $g^1 = (010)$,

ce qui d'ailleurs n'est pas fréquent. Les clivages $m = (110)$ sont nets ; les mâcles $h^1 = (100)$, rares et formés le plus souvent par deux individus.

Le plan des axes optiques est toujours parallèle à $g^1 = (010)$, la bissectrice aiguë est négative $= n_p$, l'angle d'extinction de n_g sur $g^1 = (010)$ oscille entre 12 et 18° au plus, mais reste généralement au-dessous de cette valeur maximum. Les biréfringences sont souvent basses et comprises entres les limites suivantes :

n_g-$n_p = 0{,}017$-$0{,}021$, n_g-$n_m = 0{,}006$-$0{,}011$, n_m-$n_p = 0{,}011$-$0{,}012$.

L'angle 2 V oscille entre 73 et 87°.

Quant au polychroïsme, on a généralement :

n_g = vert bleuâtre plus ou moins foncé, n_m = vert, n_p = jaunâtre pâle.

La teinte bleuâtre selon n_g est plus ou moins accentuée.

Le tableau suivant résume les propriétés optiques observées ; les chiffres marqués d'un * ont été obtenus par la méthode de Fédoroff, les autres par la technique habituelle.

Tableau des propriétés optiques des amphiboles colorées.

Numéros des coupes.	Angle d'extinction.	2 V	n_g-n_p	n_g-n_m	n_m-n_p
4051	16°	73° calc.	0,017	0,006	0,011
	12°*	84°*	—	—	—
4054	18°	88° calc.	0,023	0,011	0,012
	18°*	85°*	—	—	—
4033	10°*	87°*	0,020	—	—
4010	—	—	0,021	—	—
4051	12°*	78°*	0,019	—	—
4005	19°*	82°*	0,018	—	—

Les amphiboles pâles se présentent en grands cristaux, ou mieux en plages souvent informes et effrangées sur leur pourtour ; l'allongement prismatique y est encore visible, mais bien moins accusé que chez les amphiboles colorées ; on n'y voit jamais de profils tels que (110), (010) ou (100), les mâcles sont rares également et d'habitude sans répétition. Le plan des axes est parallèle à $g^1 = (010)$, la bissectrice négative ; l'angle d'extinction oscille en 13 et 18°, les biréfringences entre 0,019 et 0,022 et l'angle 2 V entre 72° 30′ et 84°$^1/_2$, on a d'habitude $\rho > V$.

La coloration est toujours faible et d'un vert grisâtre, le polychroïsme beaucoup moins intense que chez les variétés colorées se fait généralement comme suit :

n_g = vert grisâtre très clair, n_m = vert jaunâtre très clair,

n_p = grisâtre presque incolore.

Tableau des propriétés optiques des amphiboles pâles.

Numéros des coupes.	Angle d'extinction.	2 V	n_g-n_p	n_g-n_m	n_m-n_p
4023	18°	82° calc.	0,021	0,009	0,012
4020	13°	72° 30′ calc.	0,020	0,007	0,013
4022	15°	84° 30′ »	0,020	0,009	0,011
4027	16°	—	0,022	0,009	0,013
4021	14°	72° 30′ »	0,020	0,007	0,013
4013	17°	74° 30′ »	0,019	0,007	0,012
4013*	14°	82° 30′*	—	—	—
4013*	15° 30′*	80°*	—	—	—
4027	15°*	77°*	—	—	—
4060	17°*	74°*	—	—	—

ÉPIDOTE

Ce minéral est souvent très abondant ; il l'emporte sur la hornblende dans certains variétés. Il se présente soit en grains informes, soit en cristaux d'aspect quadrangulaire, allongés nettement suivant la zone $ph^1 = (001)\ (100)$, avec le clivage $p = (001)$ parfait et le clivage $h^1 = (100)$ moins fréquent ; sur $g^1 = (010)$, l'angle formé par la trace de ces clivages est de 115°. Les propriétés optiques de l'épidote sont variables non seulement d'une roche à l'autre, mais encore dans la même roche et souvent sur le même individu ; on peut dire toutefois que dans la majorité des cas le type le plus commun possède une biréfringence relativement très basse.

Le plan des axes optiques est parallèle à $g^1 = (010)$, soit toujours transversal à l'allongement qui est de signe variable, la bissectrice aiguë est négative $= n_p$, l'extinction de n_p sur $g^1 = (010)$ se fait de $1\,^1/_2$ à 3°, par rapport à l'arête $h^1\,g^1$ dans l'angle $ph^1 = (001)\ (100)$. L'angle des axes optiques oscille entre 75 et 83°, les biréfringences entre 0,011 et 0,019 pour les variétés à basse biréfringence. Cette biréfringence varie souvent sur un même grain ; elle est presque toujours plus élevée au centre qu'à la périphérie. L'épidote est généralement incolore, quelquefois jaunâtre, avec un léger polychroïsme dans les teintes jaunes ; on a $n_g > n_m > n_p$ qui est incolore. Forte dispersion inclinée $\rho > \nu$.

Le tableau suivant résume les propriétés optiques de l'épidote la plus ordinaire :

Tableau des propriétés optiques de l'épidote à basse biréfringence.

Numéros des coupes.	2 V	n_g-n_p	n_g-n_m	n_m-n_p
4025	83° calc.	0,0113	0,0045	0,0057
4051	75* 80° »	0,019	0,008	0,011
	76°*	—	—	—

On trouve également dans quelques variétés de l'épidote en gros grains généralement informes, qui est toujours plus colorée, et dont la biréfringence considérablement plus élevée atteint 0,032.

ZOÏSITE

La zoïsite est plutôt rare, et n'a été rencontrée que dans les variétés à hornblende pâle; elle est un produit de décomposition des plagioclases. Elle se présente en baguettes d'aspect quadrangulaire, à fort relief et à très faible biréfringence, qui sont incolores, et sur lesquelles on observe des clivages $g^1 = (010)$ et des cassures $h^1 = (100)$. Sur les 3 sections perpendiculaires aux trois axes de l'ellipsoïde, les extinctions sont droites par rapport aux clivages; le plan des axes est transversal par rapport à l'allongement qui est de signe variable $\pm$. La bissectrice aiguë $= n_g$. 2V varie depuis 0° à 30° environ, n_g-$n_p = 0{,}006$, n_g-$n_m = 0{,}005$, n_m-$n_p = 0{,}001$, la dispersion est généralement forte.

PLAGIOCLASES

Les plagioclases n'existent pas dans tous les spécimens, et présentent souvent des caractères très particuliers. Bon nombre d'amphibolites sont exclusivement quartzeuses; d'autres exclusivement feldspathiques, d'autres enfin renferment du quartz et des feldspaths.

Le plus souvent les feldspaths sont très frais, et disposés en grains absolument lisses, et sans traces de mâcle, ni de clivages. Dans d'autres cas cependant, ils sont mâclés, et dans ces conditions généralement comme suit :

1. Ou bien la mâcle de la péricline seule.
2. La mâcle de l'albite seule.
3. La mâcle de l'albite, entre les individus I et III [1], celle de Karlsbad entre I et II, et le premier complexe de Fedoroff entre II et III.

[1] Les chiffres I, II et III, etc., indiquent les divers individus mâclés successivement

4. Ou bien encore la mâcle de Karlsbad répétée. Lorsqu'il manque toute mâcle et tout clivage, on peut constater seulement que la bissectrice est le plus souvent positive, et 2V généralement plutôt petit; lorsqu'au contraire les mâcles existent, les résultats des déterminations indiquent que le feldspath est presque toujours une albite à 3 bis 10 % d'An ou un oligoclase. L'angle 2V autour de n_g qui varie souvent sensiblement entre les différents individus mâclés, oscille entre 75 et 90°.

Voici, à titre d'exemple, quelques cas déterminés par la méthode de Fedoroff.

Coupe N° 4033. Mâcle de trois individus.

Individu I : 2V = + 75 Individu II : 2V = 79 Individu III : 2V = + 77.
Coordonnées des axes de mâcles B.
Axe B pour I-II : n_g B = 73° n_m B = 19° n_p B = 80°30′.
Axe B pour I-III : n_g B = 15°30′ n_m B = 74°30′ n_p B = 87°30′.
Axe B pour II-III : n_g B = 84 n_m B = 80°30′ n_p B = 12°.
L'axe B pour I-II est dans le plan de mâcle = Mâcle de Karlsbad [001].
L'axe B pour I-III coïncide avec le pôle du plan de mâcle = Mâcle de l'albite (010).
L'axe B pour II-III est dans le plan de mâcle = premier complexe $\perp \frac{[001]}{(010)}$.
Albite à 3 %, 3 % et 10 % d'An.

Deuxième exemple.

Mâcle de 2 individus.
Individu I : 2V = + 78°. Individu II : 2 V = + 78°.
Coordonnées de l'axe de mâcle.
Axe B pour I-II : n_g B = 73° 30′, n_m B = 20° 30′, n_p B = 78° 30′.
L'axe B est dans le plan de mâcle = Mâcle de Karlsbad.
Le 1′ de 1 Sn_p = 17°, trouvé par construction = 13°.
Albite à quelques % d'An.

Coupe N° 4015.

Mâcle de Karlsbad.
Individu I : 2V = — 90° II : 2V = — 81°.
Coordonnées des axes de mâcle, B dans le plan de mâcle.
Axe B pour I-II : B n_g = 90°, B n_m = 19° ½, B n_p = 71° ; $\sphericalangle N_g$-g^1 = 2° : Oligoclase 22 % Ab.

Deuxième exemple.

Individu I : $2V = -89°$; II : $2V = 90°$.
Axe B dans le plan de mâcle.
Axe B pour I-II : $n_g B = 91°$, $n_m B = 20°$, $n_p B = 70°$: Oligoclase.

Coupe N° 4015.

Mâcle de 3 individus.
Individu I : $2V = +74°$. Individu II : $2V = +76°$. Individu III : $2V = +75°$.
Coordonnées de l'axe du mâcle pour I-II : $n_g B = 74°$, $n_m B = 18°$, $n_p B = 83°$.
L'axe B est dans le plan de mâcle ; mâcle de Karlsbad répétée, feldspath à 4 % d'An = Albite.

Sur un spécimen cependant, les résultats obtenus ne cadrent pas avec l'albite ou les feldspaths acides, mais bien avec un feldspath basique du groupe du Labrador, comme l'indiquent les résultats ci-dessous :

Coupe N° 4054. Mâcle formée de deux individus.

Individu I : $2V = +72°$ Individu II : $2V = +78°$.

Coordonnées de l'axe de mâcle, dont le pôle tombe dans le plan de mâcle. Mâcle de la péricline?

Axe B pour I-II : $Bn_g = 30°$, $Bn_m = 63°$, $Bn_p = 78°$.

Labrador entre les N^os^ 5 et 6, soit entre 50 et 60 % An.

QUARTZ

Cet élément se rencontre généralement en petits grains polyédriques, et quelquefois en lentilles à individus de plus grande dimension. Il est uniaxe positif, la croix noire se disloque parfois légèrement par rotation de la platine du microscope.

§ 3. *Structures et différentes variétés.*

Les structures que présentent les amphibolites sont assez variées, mais toutes ces roches appartiennent à deux types principaux.

Le premier, très répandu, correspond aux variétés à grain grossier et feldspathiques, qui rappellent l'aspect des diabases ouralitisés. La hornblende en grandes plages grisâtres, est disséminée dans une masse formée en grande partie par du kaolin, dans laquelle on trouve en abondance des grains et prismes d'épidote à basse biréfringence, et de zoïsite, des petits cristaux de rutile, parfois un peu de magné-

tite entourée d'une mince bordure de leucoxène, et assez souvent quelques grains de quartz. Chez certains spécimens, notamment chez les variétés très leucocrates, il arrive que l'épidote est parfois remplacée complètement par de la zoïsite. Ce quartz forme alors volontiers une sorte de ciment entre les grains de ce minéral. Ce premier type représente à l'évidence une roche éruptive ouralitisée et fortement altérée, dans laquelle les feldspaths basiques ont disparu totalement pour faire place à la zoïsite, au kaolin et à l'épidote.

Le second type, beaucoup plus métamorphique, correspond aux amphibolites à grain fin toujours mélanocrates, mentionnés précédemment. Il est caractérisé par la présence d'une amphibole fortement colorée, avec tendance aux teintes bleuâtres pour n_g, amphibole toujours bien individualisée, en prismes allongés de petite dimension. Cette amphibole n'est pas disposée dans une masse kaolinique, mais associée au contraire à plusieurs minéraux toujours parfaitement frais qui sont, en premier lieu, l'épidote à basse biréfringence également, puis la chlorite, quelquefois le mica blanc, et très souvent le rutile. L'élément blanc, toujours réduit par rapport à la hornblende qui reste le minéral dominant, est ici soit le quartz, soit les plagioclases, et notamment l'albite. Suivant la présence ou l'absence de l'un de ces deux minéraux, on pourra donc distinguer :

1. *Les amphibolites quartzeuses* chez lesquelles le quartz forme à lui seul l'élément blanc.

2. *Les amphibolites feldspathiques* chez lesquelles le feldspath joue le même rôle.

Les deux variétés peuvent renfermer des porphyroblastes de grenat ou de chlorite.

Dans les amphibolites de cette seconde catégorie la hornblende reste d'habitude l'élément prédominant. Il existe cependant certaines variétés chez lesquelles l'épidote l'emporte de beaucoup sur l'amphibole ; on peut donc distinguer :

3. *Les épidotites amphiboliques*, roches dans lesquelles l'épidote prédomine ; les variétés de cette catégorie pouvant être d'ailleurs quartzeuses ou feldspathiques.

La structure de ces différentes variétés est d'habitude assez uniforme. Les minéraux y sont régulièrement mêlés mais on peut presque toujours observer une orientation parallèle des minéraux prismatiques, tels que la hornblende et l'épidote. La chlorite, et le mica quand il existe, sont également orientés ; la chlorite cependant forme fréquemment des amas de grandes lamelles au milieu des autres éléments de plus petite taille. Les feldspaths paraissent presque toujours, de même que le quartz, de plus petite dimension que les minéraux ferro-magnésiens ; ce dernier minéral s'accumule parfois en petites lentilles formées d'individus grenus polyédriques.

Lorsque l'orientation des prismes de hornblende est encore plus fortement accusée, la roche passe alors aux :

4. *Schistes amphiboliques.* Ceux-ci sont formés par de longues baguettes et aiguilles de hornblende, rigoureusement parallèles qui constituent un tissu serré dans les mailles duquel on trouve, çà et là, un grain de quartz ou de feldspath, et quelques grains de magnétite.

§ 4. *Monographie des types étudiés.*

Amphibolites du premier groupe. Types à structure parallèle et formes de passage.

N° 4020. Ostchy, entre les sommets A et B.

Amphibolite du premier type. Hornblende en grandes plages avec quelques mâcles $h^1 = (100)$, $\alpha = 13°$, n_g-$n_p = 0{,}02$, n_g = vert très pâle, n_m = verdâtre, n_p = incolore; disséminée dans une masse kaolinique imprégnée localement de grains d'épidote à basse biréfringence.

N° 4022. Ostchy, sur l'arête du petit sommet A.

Beaucoup de hornblende en grandes plages, disposées dans une masse kaolinique chargée de petits grains d'épidote. La hornblende est presque incolore n_g = vert grisâtre, n_m = vert gris pâle, n_p = incolore.

N° 4023. Ostchy, à l'endroit où l'éperon qui termine Otschy vers le sud tourne contre la rivière Jow.

Un peu de magnétite avec couronne de leucoxène. Hornblende assez abondante, $\alpha = 18°$, $2\,V = 82°$, n_g-$n_p = 0{,}021$, n_g = vert bleuâtre très pâle, n_p incolore, disposée dans une masse kaolinique qui renferme de nombreux grains d'épidote et quelques fibrilles d'actinote.

N° 4011. Ostchy, en montant au sommet B.

Amphibolite du premier type, analogue aux numéros précédents.

Nombreux cristaux de hornblende vert pâle, effrangés et entourés d'une zone de fibres du même minéral, n_g = vert pâle grisâtre, n_p incolore. Feldspaths altérés et indéterminables, remplacés par des amas kaoliniques imprégnés de cristaux de zoïsite. Sur une section Sn_g, extinction de n_p à $+ 13°$.

N° 4025. Ostchy, sur l'éperon sud de la montagne.

Analogue au numéro précédent. Nombreux et grands cristaux d'amphibole effilés aux extrémités, $\alpha = 20°$, n_g-$n_p = 0{,}022$, n_g = vert très pâle, n_p presque incolore.

Ces cristaux sont disposés dans une masse kaolinique dans laquelle on trouve des grains et cristaux terminés de rutile, puis de nombreuses sections rectangulaires d'épidote à biréfringence variable, à plan des axes transversal, bissectrice $= n_p$, $2V = 83°15'$, $n_g - n_p = 0{,}0112$, $n_g - n_m = 0{,}0045$, $n_m - n_p = 0{,}0057$.

N° 4044. Sommet A de la chaîne du Bieli-Kamen (fig. 2).

Nombreux et grands cristaux de hornblende faiblement colorée, disposés dans une masse primitivement feldspathique, mais formée présentement par des prismes et cristaux de zoïsite, avec çà et là un peu de quartz secondaire mêlé à celle-ci. La zoïsite est incolore et présente les caractères précédemment indiqués. La hornblende est très peu colorée également avec $n_g =$ vert grisâtre pâle n_p presque incolore. Quelques petits grains de sphène, puis parmi la hornblende quelques gros prismes et grains d'épidote à basse biréfringence. Très peu de kaolin dans les régions à zoïsite.

N° 4013. Sur le sommet C de l'Ostchy.

Amphibole très abondante, en cristaux effrangés, mâclés selon $h^1 = (100)$, $\alpha = 17°$, $2V = 74°30'$, $n_g - n_p = 0{,}019$, $n_g =$ vert bleuâtre clair, n_m verdâtre, n_p incolore. Beaucoup de leucoxène et de magnétite. Entre les hornblendes un peu de grains d'épidote à faible biréfringence ; l'élément blanc primitif était très rare. Une ou deux sections d'albite.

N° 4021. Ostchy, base du sommet B, au-dessus du col entre A et B (fig. I). Roche typique pour les amphibolites de la première catégorie. Beaucoup de sphène gris en petits grains. Grosses hornblendes effrangées, mâclées selon $h^1 = (110)$, $\alpha = 14°$ $2V = 72° \, ^1/_2$, $n_g - n_p = 0.020$, $n_g =$ vert bleuâtre très pâle, $n_m =$ vert, n_p incolore. L'amphibole est disséminée dans une masse formée de kaolin, de fibrilles de hornblende, et d'une multitude de grains souvent zonés d'épidote à basse biréfringence, le centre des cristaux étant généralement plus biréfringent que les bords.

N° 4027. Ostchy, flanc est de l'éperon qui descend du sommet C contre Jow.

Roche analogue au N° 4021. Amphibole presque incolore en grands cristaux, $\alpha = 14°$, $2V = 72°^1/_2$, $n_g =$ vert très pâle, $n_m =$ vert jaunâtre très pâle, n_p presque incolore. Ces cristaux sont disséminés dans une masse presque entièrement formée de grains de zoïsite, sans kaolin intermédiaire.

N° 4031. Ostchy, sur la naissance du prolongement boisé qui termine Ostchy.

Beaucoup de hornblende verte effrangée, $n_g =$ vert pâle, n_p presque incolore. Un peu de sphène et de rutile. Beaucoup de grains de zoïsite. Quelques sections d'albite.

N° 4032 bis. Sur l'extrémité nord de l'ouval (fig. 2).

Roche presque entièrement formée de hornblende assez colorée, dont le centre est généralement plus foncé que la bordure, n_g-$n_p = 0{,}021$, n_g = vert d'herbe pâle, n_m = vert, n_p = incolore. Petits grains de sphène gris, quelques cristaux de rutile brunâtre. Entre les cristaux de hornblende, petits grains de zoïsite à haute biréfringence de couleur jaunâtre. Quelques rares restes de feldspaths.

N° 4012. Flanc sud du sommet C de l'Ostchy, photographie, planche 7.

Amphibolite typique du premier groupe. Grands cristaux de hornblende pâle prédominants, effrangés, morcelés, réduits par place en amas de petits bâtonnets. n_g = vert grisâtre très pâle, n_p grisâtre presque incolore. Quelques petits grains de sphène, un peu de magnétite, un peu de chlorite incolore. La hornblende est dispersée dans une masse formée par de petits prismes et grains de zoïsite, mêlés à des débris d'amphibole, à un peu de biotite rouge, et à du quartz qui fait localement ciment entre ces minéraux.

N° 4028. Flanc est de l'éperon qui descend du sommet C d'Oschy centre Jow.

Roche formée également en grande partie par de la hornblende en cristaux de couleur vert pâle, n_g = vert pâle, n_m = verdâtre, n_p jaunâtre très pâle. Entre les cristaux de hornblende un peu de kaolin, renfermant des prismes de zoïsite et un peu de quartz.

N° 4017. Sommet C principal de l'Ostchy.

Roche presque entièrement formée d'amphibole pâle en cristaux et plages effrangées, mêlée à un peu de zoïsite et de quartz. La hornblende est à peine colorée : n_g = vert grisâtre très pâle, n_p = presque incolore.

N° 4047. Au sommet principal du Bieli-Kamen.

Un peu de magnétite et de leucoxène. Beaucoup de hornblende à peine colorée $\alpha = 13°$, n_g-$n_p = 0{,}020$, n_g = vert grisâtre, n_m = verdâtre pâle, n_p = jaunâtre très pâle. Beaucoup de grandes lamelles de chlorite à peine colorée également, presque uniaxe positive : n_p = vert grisâtre n_g incolore. Un peu d'épidote et de quartz entre les éléments précités.

N° 4048. Au sommet A du Bieli-Kamen (fig. 2).

Roche du premier type, mais à structure parallèle; formée par des rubans de grosses hornblendes écrasées par places et réduites en brèches à petits éléments grenus, disposés dans une masse formée par de petits grains de zoïsite très dispersive et faiblement biréfringente (bissectrice aiguë = n_g) associés à du quartz qui forme autour d'eux comme un ciment.

N° 4006. Sommet B de l'Ostchy (fig. 1).

Roche à structure parallèle. Un peu de rutile brun. Hornblende abondante, en cristaux plus petits que dans les numéros précédents, n_g = vert assez foncé, n_m = verdâtre, n_p = incolore ou légèrement jaunâtre. Ces cristaux d'amphibole sont disposés dans une masse formée par beaucoup de kaolin, de la séricite abondante, des grains d'épidote et un peu de quartz. La hornblende est alignée parallèlement dans la masse formée par les minéraux précités.

N° 4000. Monts Ostchy, en montant au sommet A (fig. 1).

Roche à structure parallèle, formée par des rubans d'amphibole peu colorée, provenant de cristaux étirés et effrangés. L'amphibole est très peu colorée, n_g = vert pâle. n_p = jaunâtre presque incolore. Dans l'amphibole, inclusions de cristaux de rutile et de produits leucoxéniques. Les rubans parallèles d'amphibole sont alignés dans une masse formée par du kaolin, de la séricite abondante, des grains d'épidote peu biréfringente et très peu de quartz.

N° 4039. Premières pentes sur le petit ouwal boisé formant la rive gauche de Kakwa.

Forme de passage aux épidotites. La roche renferme de l'amphibole vert pâle, en cristaux et en aiguilles, n_g = vert d'herbe clair, n_p = jaune grisâtre presque incolore et de l'épidote en très nombreux grains qui l'emportent en quantité sur la hornblende. La variété est zonée et à biréfringence élevée. Parmi les éléments précités, un peu de calcite, des fibrilles de hornblende et un peu de quartz. Structure parallèle.

N° 4041. Pentes sous le sommet A du Bieli-Kamen (fig. 1).

Hornblende incolore, écrasée et étirée en rubans parallèles, parfois froissés et présentant des contournements microscopiques, disposés dans une masse à structure parallèle également, formée en grande partie par de petits grains de zoïsite avec très peu de quartz et çà et là des débris de feldspaths indéterminables.

Amphibolites du deuxième groupe.

1. AMPHIBOLITES QUARTZEUSES

N° 4051. Sommet B de la chaîne du Bieli-Kamen (fig. 2).

Photographie, planche 7. Amphibolite quartzeuse à grenat. Grenat en gros porphyroblastes corrodés, de couleur rose, avec inclusions de quartz et de magnétite. Hornblende abondante, en cristaux prismatiques très allongés, z = 16-12°,

2 V = 84°, n_g = vert bleuâtre foncé, n_m = vert jaunâtre, n_p = jaunâtre pâle. Chlorite en grosses lamelles, uniaxe positive, n_p = vert d'herbe, n_g = jaunâtre, n_g-n_p = 0,003. Muscovite abondante, en grandes lamelles, 2 V petit. Epidote en prismes quadrangulaires, bissectrice aiguë = n_p, n_g-n_p = 0,019. Quartz très abondant, en grains polyédriques. Structure grenue. Les cristaux de hornblende accusent une légère tendance à l'alignement ainsi que l'épidote. La roche est très fraîche et quasi isométrique. Le grenat est souvent entouré par une auréole de quartz.

N° 4058. Prolongement de l'ouwal N (fig. 4).

Passablement de magnétite. Hornblende assez rare, en cristaux prismatiques très allongés, n_g = vert bleu très foncé, n_m = vert, n_p = brun jaunâtre, bissectrice aiguë = n_p, n_g-n_g = 0,015. Epidote beaucoup plus abondante, en grains grisâtres, n_g-n_p = 0,025. Quartz prépondérant, en grains isométriques d'aspect polyédrique. Un peu de chlorite secondaire. Tendance à la structure parallèle par l'orientation des cristaux de hornblende.

N° 4002. En montant au sommet B de l'Ostchy, sur les pentes d'éboulis (fig. 1).

Magnétite rare, disséminée partout. Hornblende formant l'élément prédominant, en cristaux allongés plus ou moins volumineux et corrodés, n_g = vert bleuâtre foncé, n_m = vert, n_p = jaunâtre. Chlorite plus rare, en grandes lamelles, uniaxe. Séricite abondante, en petites paillettes. Quartz en grains polyédriques. Structure parallèle, les cristaux d'amphibole sont alignés dans une masse formée par le quartz et la séricite.

N° 4004. Sommet B de l'Ostchy (fig. 1).

Magnétite rare, en petits grains. Hornblende formant de beaucoup l'élément principal, en petits cristaux aciculaires, $\alpha = 15°$, n_g-n_p = 0,018, n_g = vert bleuâtre foncé, n_p = jaunâtre pâle. Quartz abondant, en grains polyédriques. Çà et là quelques petits grains d'épidote. Pas d'orientation parallèle appréciable, l'amphibole gît pêle-mêle avec le quartz.

N° 4009. Ostchy. Dans la vallée entre les sommets B et C.

Un peu de magnétite en petits octaèdres. Hornblende en longs cristaux aciculaires, n_g = vert bleuâtre, n_p = jaunâtre pâle. Epidote l'emportant de beaucoup sur la hornblende, en gros grains informes, de couleur grisâtre. Quartz très abondant, en grains polyédriques. Un peu de kaolin et de séricite. Les cristaux d'amphibole sont orientés parallèlement, les minéraux sont mêlés au quartz, la roche présente des zones alternativement riches en épidote ou en hornblende.

II. AMPHIBOLITES FELDSPATHIQUES

N° 4010. Ostchy, dans la vallée entre les sommets B et C.

Magnétite très rare. Rutile assez abondant, en petits cristaux bruns parfois terminés et mâclés en genou, répartis partout. Chlorite en grandes lamelles uniaxes positives, n_p = vert pâle, n_g = incolore. Hornblende formant l'élément prédominant, en cristaux allongés, $\alpha = 19°$, n_g-$n_p = 0{,}021$, n_g = vert bleuâtre, n_m = vert jaunâtre, n_p = jaune brun pâle. Epidote rare, en gros grains irréguliers jaunâtres, variété de biréfringence n_g-n_p élevée. Feldspath non mâclé, sans clivages, en grains irréguliers mêlés aux autres éléments, 2 V relativement petit : bissectrice aiguë = n_g, probablement albite.

N° 4033. Extrémité nord de l'ouwal G. (fig. 2). Photographie, planche 7.

Un peu de magnétite et de sphène. Beaucoup de hornblende, en cristaux prismatiques, $\alpha = 10°$, 2 V = 87°, n_g = vert bleuâtre, n_m = vert, n_p = jaunâtre pâle. Nombreux grains d'épidote jaunâtre n_g-$n_p = 0{,}030$. Plagioclases abondants. Mâcles de karlsbad, de l'albite et du premier complexe, 2 V = 75 à 79° autour de n_g. Albite entre 3 et 10 % d'An (détermination par la méthode de Fedoroff). Légère orientation parallèle des cristaux de hornblende.

N° 4051. Sommet B de la chaîne du Bieli-Kamen (fig. 2).

Rutile assez abondant, en jolis prismes terminés, jaune d'or ; mâclés en genou et mâclés en cœur. Hornblende très abondante en cristaux prismatiques allongés, n_g = vert bleu très foncé, n_m = vert, n_p = jaune pâle. Chlorite positive, à deux axes très rapprochés, n_p = verdâtre pâle, n_g = incolore, toujours en grandes lamelles. Epidote en cristaux prismatiques à sections allongées, de forme rectangulaire, 2 V = 76° autour de n_p (Fedoroff). Plan des axes transversal, $\alpha = 1\ ^1/_2$-2°. Variété zonée de très basse biréfringence ; le centre des cristaux est d'habitude légèrement plus biréfringent que les bords. Feldspath en grandes plages empâtant par places les minéraux précités ; bissectrice aiguë = n_g ; section mâclée selon Ab : 1 Sn_p = 6°, 1′ Sn_p = 2°. = Albite-oligoclase à 12 % An. Quelques rares grains de quartz.

N° 4052. Sommet B de la chaîne du Bieli-Kamen (fig. 2).

Rutile rare, en petits grains bruns de caractère ordinaire. Hornblende formant l'élément principal, en prismes allongés, $\alpha = 16°$, 2 V = 85° autour de n_p, n_g = vert, n_m = vert jaunâtre, n_p = jaunâtre pâle. Epidote abondante en grains et prismes à section rectangulaire, variété à faible biréfringence, 2 V = 76° autour de

n_p (Fedoroff). Quelques rares grains de feldspath albitique mêlés aux éléments précités. Tendance à une structure parallèle par un commencement d'orientation des cristaux de hornblende.

N° 4054. En montant au sommet E (fig. 2).

Magnétite abondante, en petits grains octaédriques. Hornblende prédominante en cristaux prismatiques allongés, formes (110) = m et (010) = g^1, $\alpha = 18°$, n_g-$n_p = 0{,}023$, n_g = vert foncé, n_m = vert jaunâtre, n_p = jaunâtre, 2 V = 85° (Fedoroff). Pas d'épidote. Feldspath en petits grains isométriques, mâclés selon la péricline seule, 2 V = 72-78° autour de n_g. Labrador entre 50 et 60 % d'An (Fedoroff). La structure est parfaitement grenue, les grains de feldspath, plus petits que la hornblende, sont disséminés entre les cristaux de cet élément.

N° 4056. Prolongement de l'ouwal nord de la fig. 4.

Magnétite assez abondante, en petits octaèdres. Hornblende de beaucoup l'élément prédominant, en prismes allongées avec les formes (100) = h^1, (010) = g^1 et (110) = m, quelques cristaux s'exagèrent et passent presque aux porphyroblastes, $\alpha = 18° 1/2$, n_g-$n_p = 0{,}018$, n_g = vert très foncé bleuâtre, n_m = vert, n_p = jaunâtre presque incolore. Chlorite rare, en gros porphyroblastes, lamelles biaxes avec 2 V très petit et bissectrice aiguë = n_g. Epidote assez rare également, en petits grains irréguliers, le type est de biréfringence élevée : n_g-$n_p = 0{,}027$. Feldspath en grains hyalins, calés entre les cristaux de hornblende, pas de mâcles ni de clivages. Bissectrice aiguë = n_g avec 2 V relativement petit ; la variété répond vraisemblablement à de l'albite. Structure parallèle par l'orientation des cristaux de hornblende ; tendance porphyroblastique ; l'amphibole existe en effet en grands prismes et en cristaux aciculaires.

N° 4059. Prolongement de l'ouwal nord (fig. 4).

Un peu de sphène en fuseaux ; quelques grains presque opaques de rutile. Chlorite rare, en lamelles avec n_p = vert d'herbe, n_g = incolore, positive. Hornblende prépondérante, en gros prismes allongés, $\alpha = 17°$, n_g-$n_p = 0{,}020°$, n_g = vert bleuâtre, n_p = jaunâtre presque incolore. Epidote jaune en gros et rares grains, la variété est de biréfringence élevée. Plagioclases en grains lisses, et sans clivages, bissectrice aiguë = n_g, 2 V relativement petit.

SCHISTES AMPHIBOLIQUES

N° 4005. Sommet B de l'Ostchy (fig. 1). Photographie, planche 7.

Roche formée par un tissu serré de longs prismes et aiguilles de hornblende, directement pressés les uns contre les autres, mêlés à quelques petits grains de ma-

gnétite, et à quelques rares et petits cristaux d'épidote. Le quartz forme des lentilles d'individus grenus et polyédriques, alignées parallèlement, et enclavées complètement dans le tissu amphibolique. Les propriétés de la hornblende sont les suivantes : $\alpha = 20°$, n_g-$n_p = 0{,}017$-$0{,}018$, $2V = 82°$, n_g = vert bleuâtre, n_m = vert, n_p = jaunâtre presque incolore.

N° 4003. Ostchy, en montant au sommet B.

Roche très analogue au numéro précédent; formée par un tissu de petites aiguilles vertes de hornblende, associées à quelques octaèdres de magnétite et à de nombreux petits grains arrondis de quartz. Les propriétés de la hornblende sont identiques à celles du numéro précédent.

N° 4007. Sommet B de l'Ostchy.

Roche d'un caractère un peu spécial, formée par quelques gros porphyroblastes de chlorite disséminés dans une masse à structure parallèle formée presque exclusivement par des cristaux et aiguilles de hornblende, associées à un peu de magnétite et à très peu de quartz. La masse est nématoblastique. La chlorite est fortement colorée, uniaxe positive, n_p = vert d'herbe plus pâle que la hornblende, n_g = jaunâtre presque incolore. La hornblende est très colorée, n_g = vert foncé, n_m = vert, n_p = jaunâtre plus pâle. La magnétite est en inclusions dans la chlorite et dans la hornblende.

ÉPIDOTITES AMPHIBOLIQUES

N° 4008. Dans la vallée qui sépare les sommets B et C, Ostchy (fig. 1). Photographie, planche 7.

Roche à grain très fin, constituée par une association de petits prismes raccourcis d'amphibole, d'épidote et de grains de quartz. Un peu de magnétite. La hornblende est très foncée, n_g-$n_p = 0{,}019$, n_g = vert bleuâtre, n_p = jaunâtre presque incolore. Epidote en gros grains irréguliers zonés, formant de beaucoup l'élément prédominant. Elle est de couleur jaunâtre, n_p-$n_p = 0{,}035$. Quartz en petits grains polyédriques. Structure grenue, légèrement parallèle par l'orientation de la hornblende. C'est l'épidote qui forme en somme le canevas de ces roches.

N° 4015. Sommet D du Ciortof-Kamen.

Cette roche a encore la structure diabasique. Elle est formée par une infinité de grains d'épidote jaune de la variété à haute biréfringence, mêlés à quelques lamelles de chlorite, à un ou deux grains de magnétite et à des microlithes feldspathiques mâclés selon l'albite et qui sont en réalité de l'albite à 4 % d'An.

N° 4053. Sommet B du Bieli-Kamen (fig. 2).

Roche différente, essentiellement quartzeuse, qui renferme du grenat rose corrodé, un peu de rutile, très peu d'amphibole, en longs prismes aciculaires verdâtres. Epidote abondante, en cristaux allongés, la variété est peu biréfringente. Quelques plages d'albite, beaucoup de quartz largement cristallisé.

N° 4062. Sommet de l'ouwal R (fig. 1).

Un peu de leucoxène. Quelques aiguilles effrangées d'amphibole verte à peine polychroïque, n_g = gris verdâtre, n_p presque incolore. Enormément d'épidote en grains jaunâtres zonés, la variété est de biréfringence moyenne. Un peu d'albite, quelques grains de quartz. L'épidote est l'élément prédominant de beaucoup sur les autres.

§ 5. *Composition chimique et formules magmatiques.*

Nous avons analysé plusieurs types de ces amphibolites, et obtenu les résultats suivants :

	N° 4012	N° 4025	N° 4039	N° 4051	N° 4004
SiO_2	47,92	47,94	48,08	56,53	57,95
TiO_2	0,99	1,57	0,89	1,11	2,11
Al_2O_3	17,48	19,64	16,18	15,32	13,12
Fe_2O_3	1,02	1,04	3,52	5,17	0,47
FeO	6,51	7,38	5,21	9,44	10,17
MnO	0,07	0,13	0,09	0,15	0,45
CaO	13,05	9,10	14,02	6,97	7,75
MgO	9,09	6,67	3,45	2,93	4,62
K_2O	0,38	0,51	0,30	0,33	0,31
Na_2O	2,90	3,37	3,47	1,61	2,24
P_2O_5	—	0,02	—	—	—
Perte au feu	1,40	3,14	5,24	1,14	1,14
	100,81	100,51	100,56	100,70	100,33

N° 4012. Amphibolite du premier groupe, Mont Ostchy, éperon sud, sur la crête C^1.

N° 4025. Amphibolite du premier groupe, Mont Ostchy, flanc du sommet C^1.

N° 4039. Amphibolite du premier groupe, forme de passage aux épidotites, extrémité nord de l'ouwal fig. 2.

N° 4051. Amphibolite quartzeuse du second groupe, avec grenat. Sommet B de la fig. 2 (Bieli-Kamen).

N° 4004. Amphibolite quartzeuse aphanitique du second groupe. En montant au sommet B. de l'Ostchy.

Pour le calcul des formules magmatiques nous avons choisi les N^{os} 4012 du premier type, 4039 qui passe aux épidotites, et 4004 qui représente une amphibolite quartzeuse sans grenat.

N° 4012.

		Analyse ramenée à 100 parties	Quotients			
SiO_2	=	48,20	8033	8158 SiO_2.		
TiO_2	=	1,00	125			
Al_2O_3	=	17,58	1724	1788 R_2O_3.		
Fe_2O_3	=	1,03	64			
FeO	=	6,55	910	5550 RO	6061 R_2O + RO.	
CaO	=	13,13	2345			
MgO	=	9,14	2285			
MnO	=	0,07	10			
K_2O	=	0,38	40	511 R_2O		
Na_2O	=	2,92	471			
		100,00	16007			

Coefficient d'acidité $\alpha = 1,43$.

Rapport R_2O : RO = 1 : 10,86.

Formule magmatique = 4,56 SiO_2 : R_2O_3 : 3,95 RO.

N° 4039.

		Analyse ramenée à 100 parties	Quotients			
SiO_2	=	50,50	8417	8539 SiO_2.		
TiO_2	=	0,98	122			
Al_2O_3	=	16,99	1666	1897 R_2O_3.		
Fe_2O_3	=	3,70	231			
FeO	=	5,46	758	4305 RO	4923 R_2O + RO.	
CaO	=	14,72	2629			
MgO	=	3,62	905			
MnO	=	0,09	13			
K_2O	=	0,31	33	618 R_2O		
Na_2O	=	3,63	585			
		100,00	15359			

Coefficient d'acidité $\alpha = 1{,}61$.
Rapport R_2O : RO = 1 : 6,97.
Formule magmatique = 4,50 SiO_2 : R_2O_3 : 2,59 RO.

N° 4004.

		Analyse ramenée à 100 parties	Quotients			
SiO_2	=	58,42	9737	10003 SiO_2.		
TiO_2	=	2,13	266			
Al_2O_3	=	13,23	1297	1326 R_2O_3.		
Fe_2O_3	=	0,47	29			
FeO	=	10,25	1424	4047 RO	4446 R_2O + RO.	
CaO	=	7,81	1395			
MgO	=	4,66	1165			
MnO	=	0,45	63			
K_2O	=	0,32	34	399 R_2O		
Na_2O	=	2,26	365			
		100,00	15775			

Coefficient d'acidité $\alpha = 2{,}37$.
Rapport R_2O : RO = 1 : 10,14.
Formule magmatique = 7,54 SiO_2 : R_2O_3 : 3,35 RO.

Les résultats ci-dessus montrent qu'il existe une certaine différence dans la composition des amphibolites. Le N° 4012, qui est un amphibolite du premier groupe, se rattache par sa composition aux diabases. Nous avons en effet pour ceux-ci [1].

Coefficient d'acidité $\alpha = 1.67$.
Rapport R_2O : RO = 1 : 11.8.
5-2 SiO_2 : R_2O_3 : 3-2 R'O.

Cette formule se rapproche sensiblement de celle du N° 4012, par contre elle est un peu différente de celle que nous avons, dans le travail antérieur cité ci-dessous, donnée aux amphibolites albito-épidotiques ; cette formule était la suivante : (N° 7029).

Coefficient d'acidité : $\alpha = 1{,}88$.
Rapport R_2O : RO = 1 : 5,4.
Formule magmatique = 4,9 SiO_2 : R_2O_3 : 2,8 RO.

[1] L. Duparc, F. Pearce et M. Tikanovitch. *Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord.* Le bassin de haute Wichéra. Mémoires de la Société de Physique de Genève, 636. 1909.

Ici les alcalis sont plus abondants, ce qui est naturel vu la présence de l'albite, qui fait défaut ou est rare chez les amphibolites du premier groupe.

Les amphibolites du second groupe, au contraire, se rapprochent beaucoup des variétés albito-épidotiques indiquées; le N° 4039 en effet ressemble par sa formule au N° 7029. Quant aux variétés quartzeuses représentées par le N° 4004 elles n'ont pas de termes correspondants dans la série que nous avons précédemment étudiée, et sont surtout caractérisées par la grande abondance du quartz libre, qui se traduit par une forte augmentation de l'acidité.

De toute façon, ces différentes roches apparaissent comme des produits d'altération et de métamorphisme des diabases ou de leurs tufs et, selon que la transformation et la recristallisation sont plus ou moins complètes et se sont effectuées avec ou sans apport d'alcalis, il s'est produit les amphibolites du second ou du premier groupe.

CHAPITRE VIII

Les schistes cristallins.

§ 1. Généralités sur les schistes cristallins. — § 2. Les quartzites et les quartzites micacées du niveau inférieur. — § 3. Les schistes quartzito-séricitiques. — § 4. Les schistes quartzito-chloriteux. — § 5. Les schistes quartzito-amphiboliques. — § 6. Les schistes noirs du niveau supérieur.

§ 1. *Généralités sur les schistes cristallins.*

Nous avons déjà montré que, sur la rivière Wagran, les schistes cristallins sont développés vers l'ouest à partir de Gladkaïa-Sopka jusqu'à l'Oural, et forment plusieurs rides importantes qui, de l'est à l'ouest sont : l'ouwal de Souria, la crête de Téremky, celle de Plichiwy, et enfin la chaîne du Poyassowoï-Kamen. Au nord de Wagran, ces schistes confinent aux grands massifs éruptifs du Kumba-Zolotoï, tandis qu'au sud, ils sont suivis du côté de l'est par les amphibolites dont il a été question dans le chapitre qui précède.

Les schistes cristallins peuvent se subdiviser en trois horizons, qui se succèdent comme suit, par rang d'âge décroissant :

1. Les quartzites (et conglomérats quartzeux) qui sont à la base, et qui forment généralement le cœur des anticlinaux.

2. Les schistes verts qui surmontent les quartzites, et qui sont toujours d'un type quartzeux marqué.

3. Les schistes noirs qui n'apparaissent que sporadiquement dans les cuvettes synclinales.

Ces divers horizons sont particulièrement développés à l'ouest de la ligne de partage ; les schistes très variés qu'on y rencontre ont déjà fait l'objet d'une description détaillée dans notre précédent volume, nous serons donc très brefs sur le sujet, et nous bornerons à examiner sommairement les principaux types qui ont été rencontrés sur le versant asiatique de la zone des schistes.

§ 2. *Les quartzites et les quartzites micacées du niveau inférieur.*

Ces roches, d'aspect très uniforme, sont, dans la région, développées au Poyassowoï-Kamen, qu'elles constituent dans son ensemble, au Plichiwy, et dans le synclinal de la Soswa qui sépare ces deux crêtes anticlinales. Ce sont des roches blanches, grenues, saccharoïdes, généralement assez compactes et parfois légèrement micacées. Le développement exagéré du mica leur communique un aspect schisteux et les fait passer aux schistes quartzito-micacés.

Au microscope, elles sont formées par des grains toujours très roulés de quartz, dont la dimension est remarquablement uniforme et qui, parfois, présentent des extinctions onduleuses. Ils sont réunis par quelques petites paillettes de séricite, ou le plus souvent disséminés dans une sorte de ciment toujours très quartzeux, formé par des grains polyédriques de quartz, joints à des grains isolés de zircon, à beaucoup de paillettes d'un mica blanc, de biréfringence un peu inférieure à celle de la muscovite, et parfois à un peu de chlorite. C'est en quelque sorte un conglomérat microscopique à galets isométriques. La structure est souvent parallèle, par suite de la tendance marquée des paillettes micacées à l'orientation ; les variétés chez lesquelles cette tendance s'accuse plus fortement établissent le passage aux schistes quartzito-micacés.

§ 3. *Les schistes quartzito-séricitiques.*

Ces roches sont incontestablement liées aux quartzites, mais sur le terrain elles présentent un aspect bien différent. Elles sont grisâtres, toujours très feuilletées et

paraissent à l'œil nu beaucoup plus riches en éléments métamorphiques. On y rencontre fréquemment des lentilles de quartz blanchâtre ou légèrement violacé. Les minéraux constitutifs de ces roches sont le plus habituellement la muscovite, la chlorite, la séricite et le quartz.

Muscovite en lames

Le minéral est toujours très rare et fait fréquemment défaut. On en voit d'habitude un ou deux grains arrondis et dispersés parmi les grains de quartz. La muscovite en plus abondante et se trouve généralement en paillettes et en petites lamelles localisés principalement dans les régions riches en minéraux lamellaires.

Chlorite

Elle se présente en petites lamelles minces, de signe positif, qui sont isotropes ou polychroïques. La biréfringence n_g-n_p est presque nulle. n_g = vert foncé, n_p = jaunâtre presque incolore. Les lamelles de chlorite sont en général enchevêtrées avec celles de séricite : l'association des deux minéraux est alors intime et très régulière.

Séricite

Elle se rencontre en petites lamelles et paillettes lenticulaires, souvent en gerbes ou feutrages, mais avec [illegible] n_g-n_p = 0,008.

Quartz

Il est toujours disposé en grains polyédriques, minces, jointifs.

Structure

La structure est nettement parallèle, la roche est formée de zones alternativement quartzeuses et séricitiques. Les premières sont formées par des grains polyédriques de quartz, associés à quelques lamelles de mica et de chlorite ; les secondes par un tissu de lamelles de séricite et de chlorite enchevêtrées, souvent froissées et ondulées.

§ 4. *Les schistes quartzito-chloriteux.*

Ces roches sont aux précédentes par leur [illegible] et leur mode de passage aux [illegible] dans les rides qui viennent à l'est du Pyrassonte, tels que Tétouby

et l'ouwal de Souria. Elles constituent les schistes verts dans toute l'étendue de ce terme. Elles sont toujours très feuilletées, parfois fortement plissotées, de couleur verdâtre, et toujours fortement quartzeuses.

Les éléments constitutifs en sont : le zircon et le sphène, la chlorite, l'épidote, la séricite et le quartz.

ZIRCON ET SPHÈNE

Dans les variétés très quartzeuses on observe parfois, çà et là, un grain de zircon. Le sphène forme souvent une sorte de poussière répandue parmi les autres éléments.

CHLORITE

Elle se présente généralement en très petites lamelles, quelquefois cependant en lames de plus grande taille, qui moulent très souvent les grains de quartz. Elle est uniaxe, positive et de biréfringence très faible ; n_g-n_p oscille entre 0,002 et 0,004, parfois elle est à peine appréciable. La coloration est d'habitude assez intense ; certaines variétés sont cependant à peine colorées. On a généralement n_p = vert d'herbe ou verdâtre plus ou moins foncé, n_g = vert pâle, souvent incolore.

SÉRICITE

Elle n'existe pas toujours, mais peut cependant accompagner la chlorite ; elle se trouve alors généralement en petite quantité et présente les caractères indiqués précédemment.

ÉPIDOTE

Ce minéral est fort rare et n'a été rencontré que dans quelques spécimens seulement. Il se présente alors en petits grains jaunâtres, disséminés parmi les lamelles de chlorite, bissectrice aiguë = n_p, n_g-n_p = 0,034, 2V généralement grand.

CALCITE

Ce minéral se rencontre dans plusieurs spécimens, sous forme de grandes plages ou de gros grains idiomorphes.

QUARTZ

Il se trouve toujours en petits grains polyédriques, directement pressés les uns contre les autres, ou moulés périphériquement par des lamelles de chlorite.

STRUCTURE

La structure de ces roches est variée. Certains spécimens, comme ceux qui proviennent de l'arête de Téremky, par exemple, sont constitués par des zones parallèles formées, les unes par du quartz polyédrique mêlé à quelques lamelles de chlorite, les autres par un véritable canevas de lamelles de ce dernier minéral, dans les mailles duquel le quartz se trouve alors isolé en petits grains.

Ces variétés présentent fréquemment de nombreux contournements microscopiques, elles comportent parfois un peu de séricite, et paraissent souvent comme saupoudrés d'une poussière de grains minuscules de sphène. D'autres spécimens sont formés par de larges lamelles de chlorite, noyées en quelque sorte dans du quartz grenu qui forme la masse principale. La chlorite est souvent alors à peine colorée, très peu biréfringente, et toujours fortement dispersive. Ce type comporte de grandes plages de calcite, qui sont disséminées irrégulièrement dans la masse. Il existe naturellement toute une série de formes transitoires entre ces deux types ; quelques-unes renferment un ou deux grains d'épidote ; d'autres s'enrichissent en séricite et établissent le passage aux schistes quartzito-séricitiques décrits précédemment.

§ 5. *Les schistes quartzito-amphiboliques.*

Ces roches, toujours verdâtres et schisteuses, ont été rencontrées à l'Ostchy parmi les amphibolites, auxquelles elles se rattachent évidemment, mais elles s'en distinguent toutefois par leur caractère nettement quartzeux qui les rapproche également des schistes quartziteux. Elles renferment généralement de la magnétite, du sphène, de la hornblende, de la chlorite, de la séricite, de l'épidote et du quartz.

MAGNÉTITE

Elle est exceptionnellement abondante dans certains spécimens et fait complètement défaut dans d'autres. Elle se présente en petits grains opaques dispersés régulièrement parmi les autres éléments de la roche.

SPHÈNE

Il se rencontre en petits grains, ou en fuseaux grisâtres, assez rares d'ailleurs, qui n'existent pas dans toutes les variétés. Les caractères optiques du sphène sont ordinaires.

HORNBLENDE

Elle se présente d'habitude en cristaux très allongés, ou en porphyroblastes dispersés irrégulièrement dans la masse. Elle est assez colorée et fortement polychroïque. Sur $g^1 = (010)$, n_g s'éteint à 15°, n_g-$n_p = 0{,}020$, $n_g =$ vert bleuâtre, $n_m =$ vert, $n_p =$ jaune verdâtre pâle.

CHLORITE

La chlorite est généralement peu colorée, uniaxe, positive et légèrement polychroïque avec $n_g =$ jaunâtre pâle, $n_p =$ vert d'herbe pâle. Elle présente toujours une forte dispersion, sa biréfringence n_g-$n_p = 0{,}002$. La chlorite se présente sous forme d'amas de grandes lamelles, ou au contraire de petites paillettes disséminées parmi le quartz.

SÉRICITE

Elle accompagne fréquemment la chlorite, mais est beaucoup moins abondante. Les petites paillettes de ce minéral sont incolores ou légèrement brunâtres; elle est biaxe négative, la biréfringence n_g-n_p est relativement faible et ne dépasse guère 0,028.

ÉPIDOTE

L'épidote se présente en petits grains irréguliers jaunâtres, de biréfringence élevée. Elle n'est généralement pas abondante.

QUARTZ

C'est de beaucoup l'élément prépondérant; il se présente en petits grains polyédriques d'aspect et de propriétés ordinaires.

STRUCTURE

La structure est à peine parallèle; les porphyroplastes de hornblende sont disposés dans une sorte de masse principale, formée par la réunion de petits grains de quartz, associés à quelques lamelles de séricite. Çà et là on trouve dans cette masse une lentille formée par des grains de quartz, de beaucoup plus grandes dimensions, puis des plages de chlorite qui sont généralement localisées. L'épidote et le sphène, quand ils existent, sont dispersés parmi les grains de quartz.

§ 6. *Les schistes noirs du niveau supérieur.*

Ces roches ont été rencontrées dans le synclinal de la Souria, sur l'extrémité septentrionale de la crête de Plichiwi, puis dans le synclinal d'Uls. Nous avons également constaté leur présence dans la vallée encaissée vers l'est par l'ouwal B. (fig. 8). Elles sont généralement très feuilletées et contournées, et ressemblent absolument sur le terrain aux phyllades ou aux schistes argileux.

Au microscope elles sont formées par une masse quartzeuse constituée par des grains de quartz de très petite dimension, dans laquelle on trouve des sortes de lentilles écrasées ou des rubans parallèles, formés par des grains polyédriques de quartz beaucoup plus gros, et directement pressés les uns contre les autres. Toute la roche est imprégnée d'une matière noire et opaque, disposée en traînées parallèles qui soulignent sa schistosité, et qui sont vraisemblablement attribuables à des matières charbonneuses.

Ces roches présentent de nombreux froissements et contournements microscopiques, les zones riches en matières charbonneuses alternent avec d'autres qui sont plus quartzeuses ; dans celles-ci le quartz s'associe à quelques rares paillettes de séricite.

Ces roches appartiennent toujours à la famille des quartzites, et ne sont pas des schistes argileux au sens du mot ; elles se rapprochent beaucoup de certains schistes de la Koswa, mis à tort, à notre avis, dans le dévonien inférieur.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

PRÉFACE 69

CHAPITRE I. — Topographie et géologie de la région parcourue 71

§ 1. — Les Monts Ostchy 71

§ 2. — Les ouwals entre les monts Ostchy et la rivière Kakwa 73

§ 3. — Les montagnes du bassin de la rivière Olva. — Le Bieli-Kamen et ses contreforts. — Les ouwals à l'ouest du Bieli-Kamen. — L'Olwinsky-Ouwal et l'Oural 75

§ 4. — Les montagnes du bassin de Wagran entre la rivière Kriw et le village de Baronskoe. — La crête de Konstantinowsky. — Le granit de Baronskoe. — La chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen et le Tschornoe-Ouwal. Les Bruskowaïa. Ostraïa et Gladkaïa-Sopka. Kriwsky-Tschourok. 81

§ 5. — Les montagnes situées entre Kriwsky-Tschourok et la chaîne du Poyassowoï-Kamen. — L'ouwal de Souria. — L'ouwal de Téremki. — Le Plichiwy. — La chaîne du Poyassowoï-Kamen . 87

§ 6. — Résumé relatif à la géologie de la région parcourue 89

CHAPITRE II. — Roches profondes de la Wagranskaya-Datcha. — Les diorites micacées quartzifères et les gabbros-diorites 91

§ 1. — Les diorites micacées quartzifères, minéraux constitutifs et structure. . . 91

§ 2. — Monographie des types étudiés. . . 94

§ 3. — Composition chimique des diorites quartzifères et formules magmatiques 97

§ 4. — Généralités sur les gabbros-diorites . 99

§ 5. — Minéraux constitutifs des gabbros-diorites 100

§ 6. — Monographie des types étudiés. . . 103

Pages.

§ 7. — Composition chimique des gabbros-diorites et formules magmatiques . . 107

CHAPITRE III. — Roches profondes *(suite)*. — Les gabbros à olivine de la chaîne du Kumba-Zolotoï-Kamen et la dunite massive de Gladkaïa-Sopka 109

§ 1. — Minéraux constitutifs des gabbros et structure 109

§ 2. — Monographie des types étudiés. . . 112

§ 3. — Composition chimique des gabbros et formules magmatiques. 116

§ 4. — La dunité massive de Gladkaïa-Sopka, minéraux constitutifs, structure et composition chimique 118

— Composition chimique de la dunité massive de la Gladkaïa 119

CHAPITRE IV. — Roches profondes *(suite)*. — Les tilaïtes de Gladkaïa-Sopka et leurs formes de passage aux pyroxénites . 120

§ 1. — Généralités sur les tilaïtes 120

§ 2. — Minéraux constitutifs des tilaïtes et structure 120

§ 3. — Monographie des types étudiés. . . 122

§ 4. — Composition chimique des tilaïtes et formules magmatiques. 124

CHAPITRE V. — Roches profondes *(suite)*. — Les pyroxénites franches et les serpentines. 126

§ 1. — Généralités sur les pyroxénites. . . 126

§ 2. — Minéraux constitutifs et structures . 126

§ 3. — Monographie des types étudiés. . . 128

§ 4. — Composition chimique des pyroxénites. 128

§ 5. — Généralités sur les serpentines. . . 129

§ 6. — Minéraux constitutifs et structure . 129

§ 7. — Composition chimique des serpentines. 130

CHAPITRE VI. — Roches filoniennes 130

§ 1. — Généralités sur les roches filoniennes. 130

Pages.

§ 2. — Les berbachites à hornblende, structure et composition chimique . . . 131
§ 3. — Les diorites porphyrites, structure et composition 133
§ 4. — La gladkaïte, structure et composition 136
— Composition chimique de la gladkaïte 139
Chapitre VII. — Les amphibolites. 140
§ 1. — Généralités sur les amphibolites . . 140
§ 2. — Minéraux constitutifs des amphibolites 141
§ 3. — Structures et différentes variétés . . 147
§ 4. — Monographie des types étudiés. . . 149

Pages.

§ 5. — Composition chimique et formules magmatiques 157
Chapitre VIII. — Les schistes cristallins . . 160
§ 1. — Généralités sur les schistes cristallins. 160
§ 2. — Les quartzites et les quartzites micacées du niveau inférieur 161
§ 3. — Les schistes quartzito-séricitiques. . 161
§ 4. — Les schistes quartzito-chloriteux . . 162
§ 5. — Les schistes quartzito-amphiboliques. 164
§ 6. — Les schistes noirs du niveau supérieur. 166

EXPLICATION DE LA PLANCHE 6.

N° 5004. *Diorite micacée quartzifère,* type Granit de Baronskoe. Avec mica, hornblende, quartz et plagioclase. Oculaire n° 3, objectif n° 2, lumière polarisée.

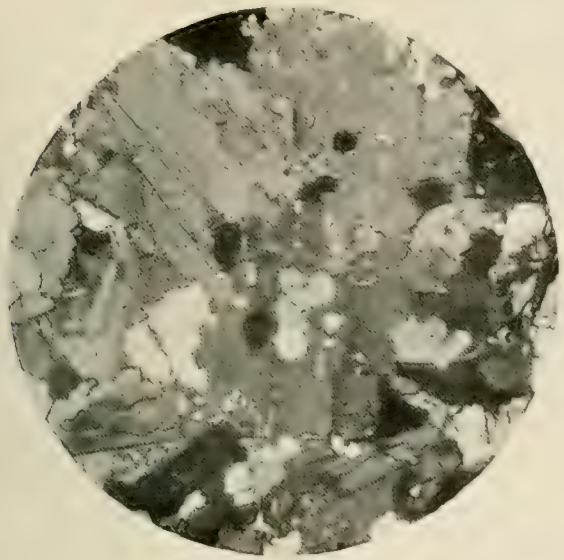
N° 4088[1]. *Gabbro-Diorite* à structure ophitique, crête du Tschernoc-Ouwal. La coupe montre les plagioclases moulés par les grandes plages de hornblende. Oculaire n° 3, objectif n° 2, lumière polarisée.

N° 4086. *Gabbro à Olivine,* sur la crête du Kumba. Oculaire n° 3, objectif n° 0, lumière polarisée.

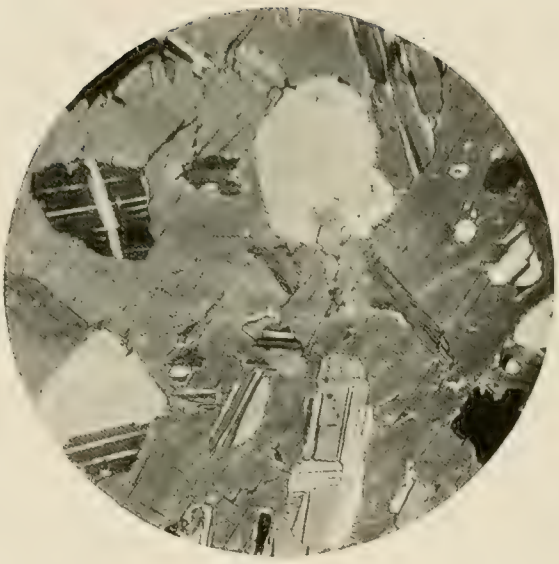
N° 4104. *Tilaïte,* à structure protoclastique, extrémité sud de Gladkaïa-Sopka. La coupe montre de grands cristaux de pyroxène, disposés dans une sorte de brèche formée par du labrador et des débris d'augite. Oculaire n° 3, objectif n° 0, lumière polarisée.

N° 4089. *Berbachite à hornblende ;* chaîne du Zolotoï-Kamen, sommet V. Oculaire n° 3, objectif n° 0, lumière polarisée.

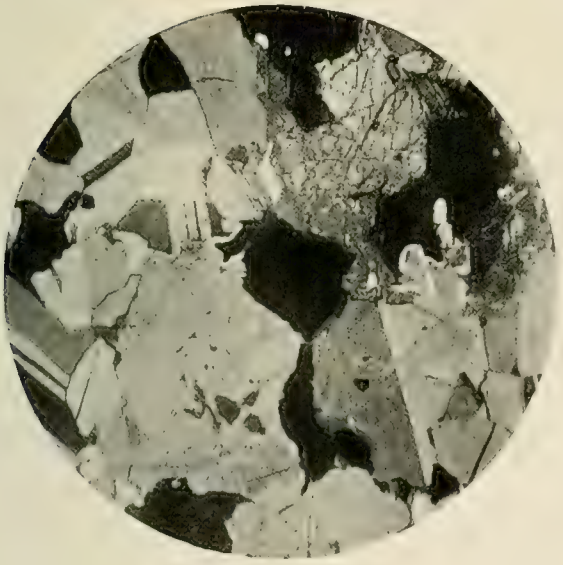
N° 4085. *Diorite-porphyrite ;* crête de la chaîne du Kumba-Zolotoï, en filons dans les gabbros à olivine. Phénocristaux de labrador et de hornblende et pâte holocristalline formée par les mêmes minéraux et la magnétite. Oculaire n° 3, objectif n° 2, lumière polarisée.



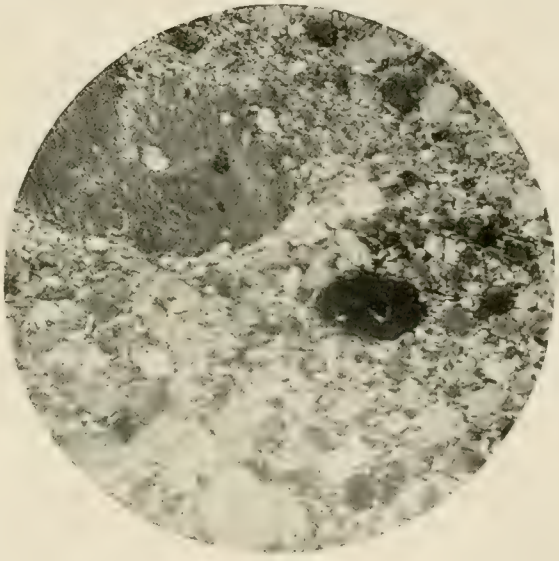
N° 5004



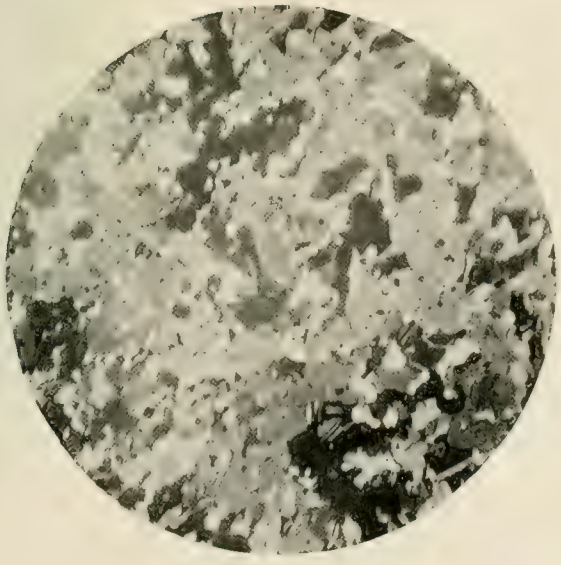
N° 4088



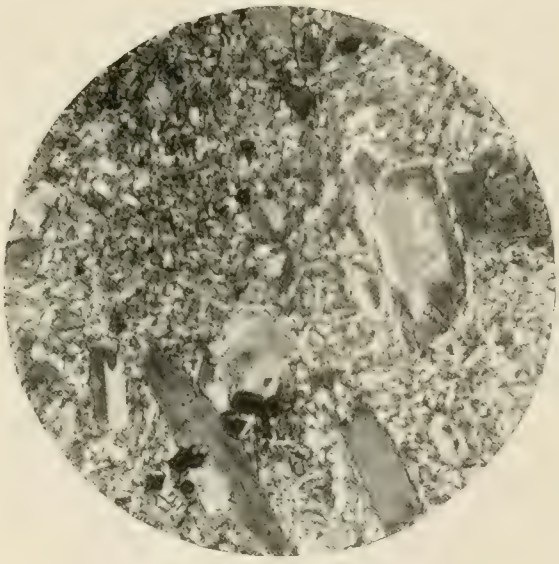
N° 4086



N° 4104



N° 4089



N° 4085

Louis Duparc et Marguerite Tikanowitch. Recherches pétrographiques sur l'Oural du Nord. (Pl. 6)

EXPLICATION DE LA PLANCHE 7.

N° 4102. *Gladkaïte*, de Gladkaïa Sopka, montrant l'association de la biotite, de l'amphibole, de l'épidote, de l'andésine et du quartz. Oculaire n° 3, objectif n° 4, lumière polarisée.

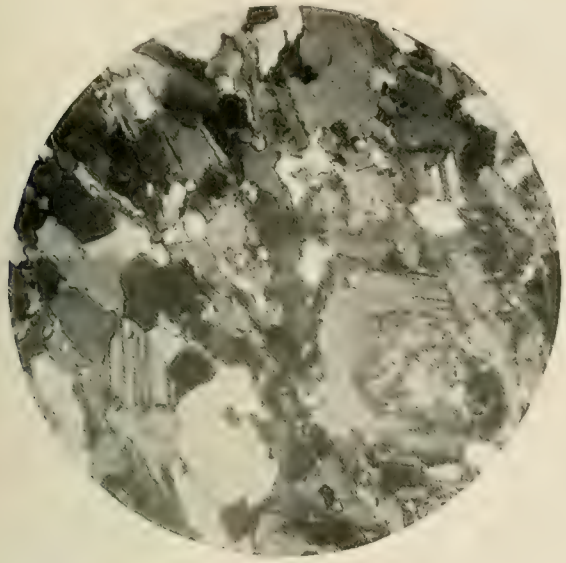
N° 4012. *Amphibolite du premier groupe ;* flanc sud du sommet C de l'Ostchy. Oculaire n° 3, objectif n° 0, lumière polarisée.

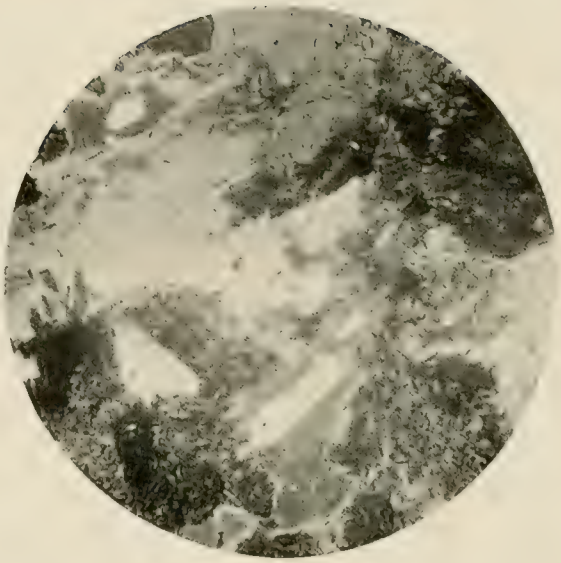
N° 4051. *Amphibolite du deuxième groupe*, quartzeuse à grenat. Sommet B de la chaîne du Bieli-Kamen. La coupe montre les porphyroblastes de grenat, dans une masse formée par le quartz, la hornblende vert bleuâtre et l'épidote. Oculaire n° 3, objectif n° 2, lumière polarisée.

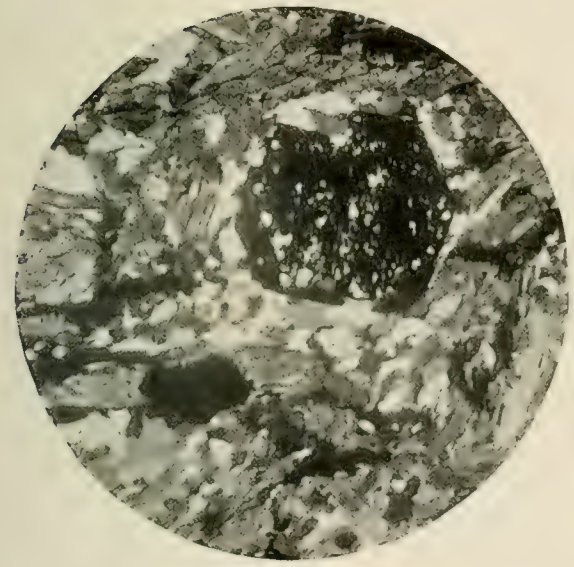
N° 4033. *Amphibolite feldspathique du deuxième groupe ;* extrémité nord de l'ouval G. La coupe montre l'association de l'amphibole bleue avec l'épidote et l'albite. Oculaire n° 3, objectif n° 2, lumière naturelle.

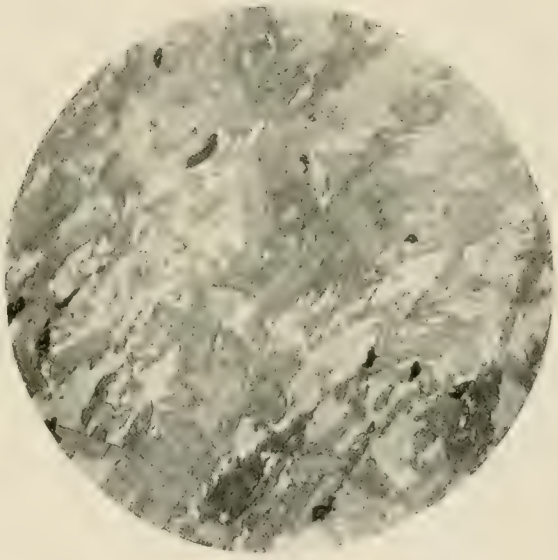
N° 4005. *Schiste amphibolique ;* sommet B de l'Ostchy. La coupe montre les cristaux de hornblende alignés parallèlement et associés à de l'épidote et à de la magnétite, avec localement des lentilles de quartz grenu. Oculaire n° 3, objectif n° 2, lumière naturelle.

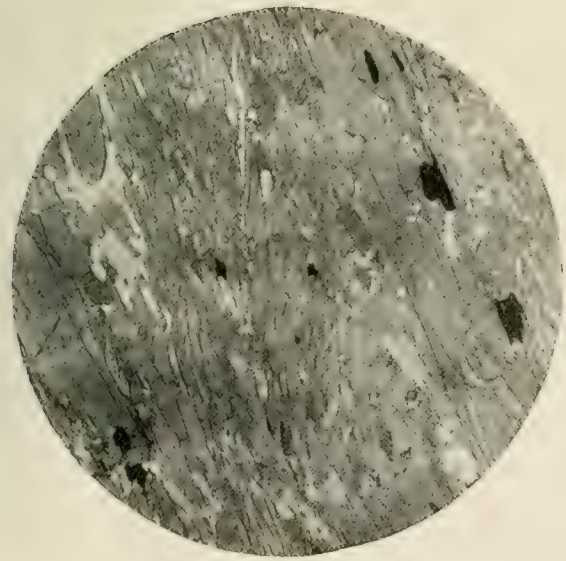
N° 4008. *Epidiorite amphibolique ;* dans la vallée qui sépare les sommets B et C de l'Ostchy. La coupe montre l'association grenue du quartz et de l'épidote, avec la disposition spéciale de l'amphibole dans la masse. Oculaire n° 3, objectif n° 2, lumière naturelle.

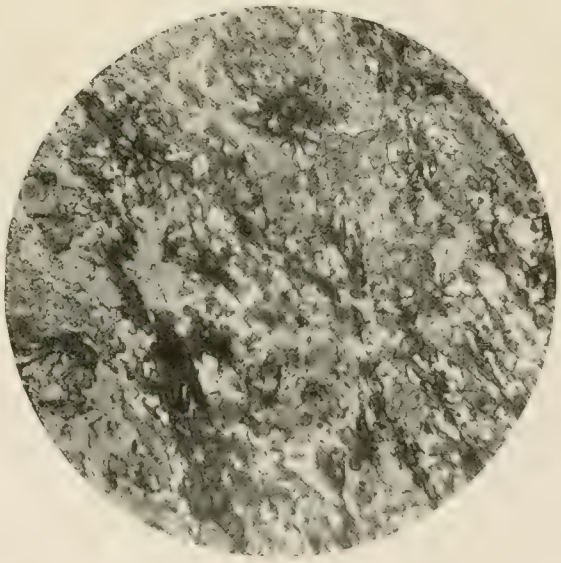












Louis Duparc et Marguerite Tikanowitch. Recherches pétrographiques sur l'Oural du Nord. (Pl. 7)

PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

La Société peut disposer de collections complètes de ses *Mémoires*. (Tomes 1-37 et volume du centenaire.) Pour traiter, s'adresser au secrétaire des publications. (Adresse de la Société : M. le secrétaire des publications de la Soc. de physique, P. A. : au Muséum d'hist. naturelle, Genève, Suisse.)

Comptes rendus des séances de la Société (in-8°). Tomes I-XXX (1884-1913). Prix Fr. 30

Liste des publications des membres de la Société (1883) in-8° avec supplément (1896) Prix . . . . . Fr. 4

Imprimerie Albert Kündig, Genève

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38

Fascicule 3. — (Aout 1914)

Observations sur les rapports entre la flore du Salève et la géologie de cette montagne

par

Jules FAVRE

(Avec 3 figures dans le texte).

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

Prix : **Fr. 4**

TABLE DES MATIÈRES

DU

FASCICULE 3 VOLUME 38

Pages.

Observations sur les rapports entre la flore du Salève et la géologie de cette montagne par Jules Favre, avec 3 figures dans le texte 169

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 3.

OBSERVATIONS
SUR LES
RAPPORTS ENTRE LA FLORE DU SALÈVE
ET LA
GÉOLOGIE DE CETTE MONTAGNE

PAR

JULES FAVRE

Note additionnelle à la Monographie géologique et paléontologique du Salève par E. Joukowsky et J. Favre.

(Avec 3 figures dans le texte.)

Au cours de recherches géologiques dans la chaîne du Salève, entreprises avec M. E. Joukowsky [1], j'ai eu l'occasion de faire quelques observations au sujet de la flore de cette région. Dans sa partie nord orientale, cette montagne est fort bien connue, grâce aux nombreuses explorations que les botanistes y ont faites depuis plus de deux siècles. Il m'a semblé par contre que sa partie méridionale, de Cruseilles aux gorges du Fier, et même le versant SE. du Grand Salève et des Pitons peuvent fournir encore de nombreux faits intéressants. En outre, à part le court mais intéressant aperçu de M. Briquet [2], il n'existe aucune étude d'ensemble, tant au point de vue écologique qu'au point de vue floristique sur le Salève. Les naturalistes qui ont visité cette montagne se sont presque exclusivement bornés à dresser

[1] E. Joukowsky et J. Favre. *Monographie géologique et paléontologique du Salève.* Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, vol. 37, 1913.

[2] J. Briquet. *La flore du Salève.* Dans : *Le Salève, description scientifique et pittoresque,* publié par la section genevoise du Club alpin Suisse. Genève, 1899.

le catalogue des espèces qui la peuplent [1], et pourtant, les sols qui la forment sont si différents et leur exposition est si variable qu'il en résulte des associations végétales fort intéressantes. J'ai été frappé de la relation étroite qui existe entre la constitution géologique de la chaîne et la flore. Malheureusement, n'étant pas botaniste, je ne pourrai pas faire saisir avec toute la vigueur désirable les rapports intimes que présentent le sol et sa couverture végétale. Dans mes observations, j'ai dû laisser de côté, faute de connaissances, les Cryptogames cellulaires, les genres critiques de Phanérogames (*Rosa, Rubus, Hieracium*, etc.) et les Graminées. De même, il m'était impossible, faute de temps, d'étudier avec détail les associations végétales, surtout celles des terrains calcaires qui sont extrêmement étendues et très variées. Ce serait là une œuvre considérable qui ne peut être entreprise par un géologue. Je me suis donc borné à décrire à grands traits les groupements végétaux les plus caractéristiques. Le petit exposé qui va suivre est donc fort incomplet, les imperfections y sont nombreuses et ses proportions sont tout à fait inégales. Il me semble cependant qu'il a son utilité et si, par ses lacunes même, il pouvait engager quelques botanistes à entreprendre l'étude détaillée de la chaîne du Salève, il aurait atteint son but.

Je suis heureux de pouvoir remercier ici les personnes qui ont facilité mes recherches. M. Casimir DE CANDOLLE m'a aimablement offert de puiser dans sa riche bibliothèque; M. R. BUSER, conservateur de l'herbier de CANDOLLE m'a été d'un grand secours pour la détermination des plantes étrangères à la flore de nos régions, et c'est à M. A. JOUKOWSKY que je dois le dessin de la belle carte topographique de la figure 3.

APERÇU SUR LES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES DES DIFFÉRENTS TERRAINS DE LA CHAINE DU SALÈVE

L'influence chimique du sous-sol sur la couverture végétale est si manifeste qu'elle est généralement admise aujourd'hui. L'influence physique doit lui être subordonnée. Des exemples nombreux l'ont démontré, et il est facile d'en trouver de très convaincants dans la chaîne même du Salève. Ainsi, les grès molassiques et les grès sidérolitiques siliceux donnent, par désagrégation, des sables dont les

[1] Voir surtout : FAUCONNET. *Herborisations à Salève.* Genève, 1867 et *Promenades botaniques aux Voirons et supplément aux herborisations à Salève.* Genève, 1868. — PUGET. Bull. Soc. bot. France, vol. 13, 1866. — Nombreuses notes disséminées dans : Bull. Soc. bot. Genève et Bull. Herbier Boissier. — BRIQUET. Arch. Flore jurassienne, 1902, 1905, 1906.

propriétés physiques paraissent identiques; ils hébergent, comme on le verra plus loin, des associations végétales radicalement différentes. Les arènes molassiques contiennent en effet une proportion de carbonate de chaux pouvant atteindre 30 %. D'autre part, un certain nombre de plantes, établies sur le sable sidérolitique, qui ne peuvent s'accommoder de celui de la Molasse, où les conditions physiques sont pourtant identiques, vivent fort bien dans les milieux les plus divers, pourvu que le calcaire fasse défaut. C'est ainsi que la Fougère impériale, la Bruyère et l'Airelle myrtille, croissant sur les affleurements sidérolitiques arénacés, arides et secs du versant sud du Salève, prospèrent sous le couvert de la forêt dans les terres argileuses et fraîches que forme la Moraine alpine sur les contreforts de la chaîne. Parmi ces trois espèces, les deux dernières ne sont pas moins vigoureuses dans le milieu excessivement humide du haut marais, sur le tapis de Sphaignes, comme cela peut se voir dans la région des Pitons.

Il résulte des considérations précédentes que si les différents terrains qui constituent une région sont alternativement de composition chimique très différente, leurs cartes géologiques et botaniques devront se superposer dans leurs grandes lignes. C'est tout particulièrement le cas au Salève, où à chaque groupe de terrains que je vais définir correspond une flore particulière. Dans la tabelle suivante, j'indique dans l'ordre chronologique les terrains qui prennent part à la constitution de la chaîne en donnant sommairement leur nature chimique et le caractère de la végétation qu'on y rencontre :

TERRAINS			NATURE DES ROCHES ET DES TERRES QUI EN DÉRIVENT		NATURE DE LA VÉGÉTATION
JURASSIQUE SUPÉRIEUR	Kimeridgien		I.	Calcaires très purs en général, parfois un peu argileux et gréseux; mais insuffisamment pour donner naissance à des terres décalcifiées.	Végétation calcicole et indifférente formant des associations variées, suivant l'exposition, l'altitude, le mode de désagrégation des roches (association saxicole, garides, taillis, forêts).
	Portlandien				
	Purbeckien				
CRÉTACÉ INFÉRIEUR	Infravalanginien		II.	En grande majorité marnes et marno-calcaires gréseux (silice et argile atteignant jusqu'à 58 %) donnant très facilement naissance à des terres décalcifiées. — Quelques bancs calcaires sont intercalés dans les marnes.	Végétation en général calcifuge et indifférente (Prairie surtout). — Parfois enchevêtrement de formations calcifuges et calcicoles.
	Valanginien				
	Hauterivien inférieur				
	Hauterivien supérieur				Végétation calcicole et indifférente variée (association saxicole, garides, taillis, rarement forêt).
	Barrémien (à facies urgonien)		III.	Calcaires très purs.	
TERTIAIRE	Sidérolitique		IV.	Grès siliceux purs donnant naissance à une arène sans calcaire.	Végétation calcifuge très caractérisée où les éléments indifférents sont pour la plupart exclus (lande, taillis, forêt, haut marais).
	Molasse		V.	Grès silicéo-calcaires (28 % de chaux) se désagrégeant en un sable silicéo-calcaire (12 % de chaux environ).	Végétation calcicole et indifférente, adaptée aux conditions spéciales que présentent les garides, les dunes et les graviers.
QUATERNAIRE	Glaciaire alpin	Moraine de fond	VI.	Argile à galets, à faible teneur en calcaire, produisant une terre siliceuse argileuse très pauvre en calcaire ou en étant dépourvue.	Végétation calcifuge et indifférente. Les éléments indifférents sont bien représentés. Associations variées suivant l'exposition et le degré d'humidité.
		Blocs erratiques	VII.	Blocs épars cristallins (protogine, gneiss, micaschistes).	Florule calcifuge cryptogamique seulement.
		Alluvions glaciaires	VIII.	Graviers et sables à éléments cristallins et calcaires.	Flore calcicole et indifférente des terrains meubles.
	Glaciaire salévien		IX.	Blocs et cailloutis calcaires provenant des couches du complexe n° I. Rarement (environs de Cruseilles) sables et galets siliceux si la moraine provient du remaniement du Sidérolitique.	Végétation calcicole et indifférente variée. — Exceptionnellement (environs de Cruseilles) formations calcifuges.
	Eboulis				

La tabelle ci-dessus montre qu'il est possible, en suivant l'ordre chronologique, de grouper les terrains du Salève en 9 catégories d'après la nature du sol. Mais parmi ces groupes, I, III et IX ont une flore identique et peuvent être traités ensemble, tandis que les groupes II, IV, V, VI, VII, VIII ont chacun une végétation particulière.

Au point de vue botanique, les terrains du Salève peuvent donc être classés de la manière suivante :

A. — *Terrains à associations végétales calcicoles.*

a) *Calcaires.* Kimeridgien à Valanginien et les Moraines locales et éboulis qui en proviennent. Partie supérieure de l'Hauterivien supérieur et Barrémien (Urgonien).

b) *Grès molassiques* silicéo-calcaires.

c) *Alluvions glaciaires* à galets cristallins et calcaires.

B. — *Terrains à associations végétales calcifuges.*

a) *Grès sidérolitiques*, siliceux, et moraines locales qui en proviennent.

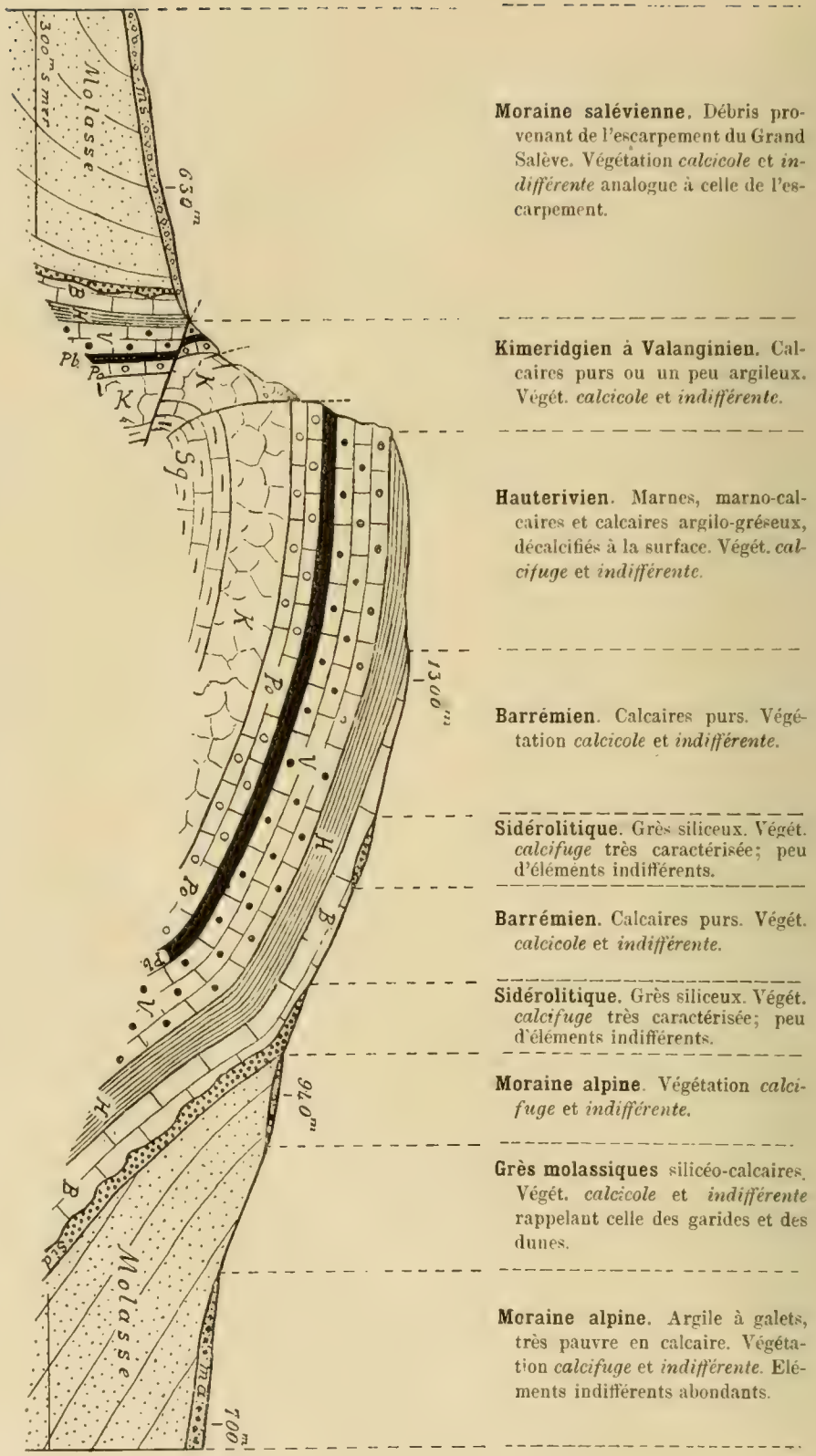
b) *Moraine de fond alpine.* Argile à galets variés.

c) *Hauterivien inférieur.* Marnes, marno-calcaires et calcaires gréseux.

d) *Blocs erratiques cristallins.* Gneiss, protogine, micaschistes.

Pour la répartition détaillée de ces différents groupes de terrains, je renvoie aux cartes géologiques [1]. Un profil géologique à travers la chaîne permet de donner une idée générale sur la distribution de ces groupes de roches (fig. 1). Dans la région du Grand Salève et des Pitons, la montagne montre une structure en pli simple dont le flanc SE. est à pente douce et dont le flanc NW. est vertical, étiré et même faillé. Les agents dénudateurs ayant démantelé ce pli dans la région de la charnière et du flanc vertical jusqu'au Jurassique supérieur, il en résulte la disposition suivante. Les marnes et marno-calcaires hauteriviens à végétation calcifuge forment dans la région médiane de la chaîne, une bande irrégulière séparant

[1] Pour la partie nord orientale de la chaîne, voir E. Joukowsky et J. Favre, loc. cit. Pour la partie méridionale, à partir de la cluse des Usses, voir *Carte géologique détaillée de la France au 1 : 80.000 Feuille d'Annecy* (160 bis), Paris, 1894.



Moraine salévienne. Débris provenant de l'escarpement du Grand Salève. Végétation *calcicole* et *indifférente* analogue à celle de l'escarpement.

Kimeridgien à Valanginien. Calcaires purs ou un peu argileux. Végét. *calcicole* et *indifférente.*

Hauterivien. Marnes, marno-calcaires et calcaires argilo-gréseux, décalcifiés à la surface. Végét. *calcifuge* et *indifférente.*

Barrémien. Calcaires purs. Végétation *calcicole* et *indifférente.*

Sidérolitique. Grès siliceux. Végét. *calcifuge* très caractérisée; peu d'éléments indifférents.

Barrémien. Calcaires purs. Végét. *calcicole* et *indifférente.*

Sidérolitique. Grès siliceux. Végét. *calcifuge* très caractérisée; peu d'éléments indifférents.

Moraine alpine. Végétation *calcifuge* et *indifférente.*

Grès molassiques silicéo-calcaires. Végét. *calcicole* et *indifférente* rappelant celle des garides et des dunes.

Moraine alpine. Argile à galets, très pauvre en calcaire. Végétation *calcifuge* et *indifférente.* Eléments indifférents abondants.

Fig. 1. — *Profil géologique à travers le Grand Salève.*

Sq, Séquanien. K, Kimeridgien. Po, Portlandien. Pb, Purbeckien. V, Infravalanginien et Valanginien. H, Hauterivien. B, Barrémien. Sid, Sidérolitique. ma, Moraine alpine. ms, Moraine salévienne. — Echelle 1 : 18.750.

les deux versants calcaires. L'un, sud-est, en pente douce, est formé des couches barrémiennes urgoniformes. L'autre, nord-ouest, escarpé, est constitué par les étages allant du Kimeridgien au Valanginien. Les débris détachés de ce dernier versant, transportés par des glaciers locaux, forment à son pied une nappe très étendue à végétation calcicole, qui recouvre presque partout l'Hauterivien, le Barrémien et la Molasse du flanc vertical du pli.

Au pied du versant SE., qui est calcaire, existe une bande étroite et discontinue de grès sidérolitiques à végétation calcifuge très caractéristique, différant totalement de la flore des bancs calcaires barrémiens en contact. Cette formation de grès prend une importance considérable dans la région s'étendant entre Vovray-en-Bornes et Cruseilles. Le Sidérolitique, directement superposé au Barrémien, recouvrait à l'origine ce dernier terrain d'une couche à peu près continue. Il a été en grande partie enlevé par l'érosion; toutefois de nombreux lambeaux isolés, de faible étendue, sont les témoins de cette extension ancienne des grès. Ces lambeaux épars ont une flore qui contraste vivement avec celle des couches calcaires sur lesquelles ils reposent. Ils sont surtout abondants sur le versant sud-est de la chaîne et sur les plateaux barrémiens de son sommet, comme par exemple dans la région des Pitons et de la forêt des Avinières.

A l'extérieur de cette bordure de grès sidérolitiques, la Molasse forme tous les contreforts de la montagne. Mais, ce terrain, affouillé dans ses parties tendres par les glaciers alpins et revêtu ensuite dans ses dépressions d'une couche de Moraine de fond, ne parvient guère à affleurer que lorsqu'il est constitué par des grès silicéo-calcaires relativement durs. Il en résulte que le tapis végétal calcifuge de la moraine, occupant tout le pourtour du Salève, est troué çà et là et laisse apparaître la garide molassique à éléments calcicoles.

Dans la partie méridionale de la chaîne (Montagne de la Caille, Crêt à la Dame, Montagne de la Balme, Coteau de Lovagny), la voûte de calcaire barrémien est restée intacte. La bande médiane hauterivienne à végétation calcifuge qui séparait les deux versants calcaires aux Pitons et au Grand Salève, fait défaut ici. Toute la montagne, dans cette partie, présente donc une flore essentiellement calcicole. Il faut remarquer toutefois que sur les calcaires barrémiens, on trouve un grand nombre de lambeaux parfois très étendus de Moraine alpine ou de Sidérolitique, donnant une agréable variété à la flore par leurs éléments calcifuges.

Je vais essayer maintenant de caractériser succinctement la végétation de chacun des groupes de terrains que j'ai établis plus haut.

A. — Terrains a associations végétales calcicoles.

a) Calcaires.

(Kimeridgien à Valanginien; éboulis et moraines locales qui en proviennent; partie supérieure de l'Hauterivien supérieur; Barrémien).

La végétation des calcaires est de beaucoup la plus importante au Salève, tant par la grande étendue qu'elle occupe que par la variété des espèces qui la composent. Elle est constituée par des associations très variées comme la florule des rochers, les garides, les taillis, la forêt de Chêne ou de Hêtre et celle de Conifères. Mais, tandis que la forêt est peu abondante, les taillis surtout et les garides recouvrent d'immenses étendues sur les deux versants de la chaîne.

Il est naturellement impossible, dans ce court aperçu, de caractériser même sommairement ces associations calcicoles infiniment variées. Je ne puis que citer quelques espèces caractéristiques les plus abondantes, à seule fin de pouvoir faire ressortir le contraste avec les associations calcifuges qui les avoisinent.

Suivant l'exposition et l'altitude, le Coudrier, le Chêne, le Hêtre, l'Epicea ou le Sapin blanc donnent une physionomie particulière au paysage par leur prédominance. Ces essences sont d'ailleurs indifférentes et ce sont des espèces vivant en association avec elles qui caractérisent les calcaires.

Sur le versant SE. de la chaîne, on peut citer parmi les arbustes et arbrisseaux qui sont, soit des espèces calcicoles, soit des espèces indifférentes très abondantes : *Aronia rotundifolia, Arctostaphylos uva Ursi, Coronilla emerus, Berberis vulgaris, Tilia platyphyllos, T. intermedia, Viburnum lantana, Acer campestre, Ligustrum vulgare, Crategus monogyna, Cotoneaster vulgaris,* etc., etc.

Parmi les plantes herbacées :

Sesleria cærulea, Bromus erectus, Dianthus sylvestris, Globularia cordifolia, G. vulgaris, Kernera saxatilis, Trifolium rubens, Bupleurum falcatum, Vincetoxicum officinale, Arabis turrita, Laserpitium Siler, L. latifolium, Carex montana, Anthericum ramosum, Helianthemum vulgare, Asperula cynanchica, Draba aizoides, Teucrium Chamædrys, Centaurea Scabiosa, Sedum album, Melittis melissophyllum, Helleborus fœtidus, Epipactis atrorubens, Orobus vernus, Thymus Serpyllum, Brunella grandiflora, etc., etc.

Toutes ces espèces se retrouvent aussi en abondance sur le versant NW. Les suivantes y sont aussi répandues, mais elles ne se trouvent guère pour la plupart sur le versant SE.

Arbustes et arbrisseaux :

Cytisus Laburnum, Acer opulifolium, PrunusMahaleb, Cotoneaster tomentosa, Daphne alpina, Daphne Laureola, etc., etc.

Plantes herbacées :

Arabis muralis, A. stricta, Hutschinsia petræa, Helianthemum canum, Fumana procumbens, Anthyllis montana, Trinia vulgaris, Athamanta cretensis, Erinus alpinus, Asplenium fontanum, Carex Halleriana, Potentilla caulescens, Geranium sanguineum, Peucedanum Cervaria, etc., etc.

b) Grès molassiques.

Ces grès, de couleur grise, forment un assez grand nombre d'affleurements qui percent la couverture morainique. Ils sont constitués essentiellement par des grains de quartz, de feldspath et de calcaire, agglomérés par un ciment calcaire et se désagrègent facilement en donnant naissance à un sable. Un échantillon de ce grès, pris au-dessus de Naz, a donné une proportion de carbonate de chaux de 28 % et les sables voisins qui en proviennent 12 %. Le substratum formé par ces terrains est fort sec et aride, les eaux filtrant ou s'écoulant vers le bas des pentes avec facilité. La végétation qui s'y installe est très clairsemée et discontinue, c'est avec beaucoup de peine qu'elle arrive en quelques endroits à former un tapis ininterrompu.

C'est sur le versant SE. du Salève, entre Essert et la Muraz, à l'altitude de 600 à 850^{m} que cette végétation curieuse présente le plus d'intérêt. Parmi les arbrisseaux et les plantes sous-frutescentes *Hippophäe rhamnoides* et *Plantago Cynops* se trouvent en immense quantité, forment le fond de la végétation et donnent à ces régions arides une physionomie bizarre. *Juniperus communis* est aussi très abondant. *Populus tremula, P. niger, Pinus sylvestris, Ligustrum vulgare, Berberis vulgaris* apparaissent dans les endroits où le tapis végétal tend à devenir continu.

Parmi les espèces herbacées c'est *Hieracium staticefolium* qui domine. *Scabiosa Columbaria, Teucrium Chamædrys, Euphorbia Cyparissias, Asperula cynanchica, Pimpinella magna, Convolvulus arvensis, Ononis procurrens, Linum tenuifolium, Alsine fasciculata, Fumana procumbens, Dianthus prolifer, Brunella grandiflora, Thymus Serpyllum, Polygala vulgaris, Potentilla verna* y sont abondantes mais isolées, et n'arrivent pas à former un tapis continu. Les quelques espèces suivantes, disséminées, complètent la flore de ces lieux arides : *Centaurea Jacea, Carlina acaulis, Hieracium Pilosella, Globularia vulgaris, Helleborus fœtidus, Hippocrepis comosa, Arctostaphylos uva-Ursi.*

Dans les régions plus élevées, vers 800m, la végétation est un peu plus serrée. *Arctostaphylos uva-Ursi, Genista tinctoria* abondent, le tapis végétal tend à devenir continu. Une forêt clairsemée s'élève au-dessus des plantes herbacées. Elle est composée de *Pinus sylvestris, Quercus sessiliflora, Populus tremula, Castanea sativa, Robinia Pseudacacia.*

Comme on le voit, la presque totalité des espèces de l'association que je viens de décrire sont des éléments des garides et des dunes de nos régions. Par sa physionomie, cette végétation discontinue des grès molassiques rappelle plutôt les dunes; ses éléments du reste montrent plusieurs des modes d'adaptation particuliers à la vie des sables que M. CHODAT [1] a décrits pour les dunes de Sciez. Elle garde cependant un cachet très spécial et un peu étrange pour notre pays grâce à ses trois espèces dominantes : *Plantago Cynops, Hippophäe rhamnoïdes, Hieracium staticefolium.* La première de ces espèces, fort rare sous notre latitude, vit habituellement dans les garigues et les dunes, la seconde aborde assez rarement la garide et est ordinairement caractéristique des graviers.

Il est intéressant de voir prospérer le Châtaigner, arbre réputé calcifuge sur un sol aussi fortement calcaire que les grès molassiques. Ce fait vient confirmer le résultat des recherches de M. A. ENGLER [2] montrant que cette espèce ne craint pas la chaux et que si elle recherche habituellement les sols où la silice est en très forte proportion, c'est qu'elle y trouve ordinairement, sous forme de silicates facilement décomposables, les sels de potassium qui lui sont nécessaires. Les grès molassiques, bien que fortement calcaires, contiennent en effet une forte proportion de feldspaths à l'état de petits grains se kaolinisant facilement.

Dans la direction du SW., au delà de la Muraz, cette garide molassique perd ses éléments xérothermiques *(Plantago Cynops, Fumana procumbens, Linum tenuifolium, Alsine fasciculata)* et même ses éléments thermosilvatiques *(Dianthus prolifer).*

Sur le versant NW. du Salève, ces garides se rencontrent aussi, surtout aux environs de Cruseilles. Je ne les ai parcourues que dans l'arrière-saison, de sorte que je n'en puis dire grand'chose. Le *Plantago Cynops* y est remplacé par *P. serpentina,* et *Aster Amellus* y est abondant.

[1] Bull. Soc. bot. suisse, vol. XII, p. 15, 1902.
[2] Bull. Soc. bot. suisse, vol. XI, p. 23, 1901.

c) Alluvions fluvio-glaciaires alpines.

Bien que la Moraine de fond alpine et les graviers fluvio-glaciaires alpins soient constitués par des matériaux de même origine, les associations végétales qui les recouvrent sont toutes différentes. On verra plus loin en effet que la moraine alpine nourrit une série d'espèces calcifuges tandis que les graviers sont peuplés par un certain nombre d'espèces nettement calcicoles. Ces faits s'expliquent facilement. Si la Moraine contient des galets tant cristallins, siliceux et argileux que calcaires, sa masse principale est formée d'une argile résultant de la trituration de ces roches variées. Au cours de sa formation, cette argile a perdu par dissolution une grande partie du calcaire qu'elle contenait de sorte qu'il suffit de phénomènes de décalcification superficiels peu intenses pour que le sol qu'elle forme devienne propice à l'établissement d'une flore calcifuge.

Dans les dépôts fluvio-glaciaires alpins, au contraire, le roulement et le frottement des matériaux sur le fond du lit des fleuves ont fait disparaître rapidement les roches argileuses tendres, qui sont emportées au loin sous forme de limon, si bien que les graviers et les sables ne contiennent plus guère que des galets ou des grains durs, c'est-à-dire cristallins ou calcaires. Ces derniers sont toujours en assez forte proportion et permettent à une flore calcicole de prospérer. Cette végétation, grâce à la nature très meuble des graviers, est formée d'associations sensiblement différentes de celles des pentes calcaires de la montagne; elle est généralement discontinue. Malheureusement elle a presque partout été modifiée par les cultures. Ce n'est guère que sur les versants de la vallée des Usses un peu en aval de la cluse de la Caille, et au pied des rochers de la Balme de Sillingy qu'elle a conservé son caractère primitif. Je ne décrirai ici que la végétation des graviers du dernier de ces endroits (situé à l'altitude de 470^{m}), car elle m'a paru la plus intéressante.

Ononis Natrix, Artemisia campestris, Bromus erectus dominent. En certains endroits, *Linum tenuifolium, Sedum album, S. sexangulare* jouent aussi un rôle prépondérant.

Les espèces suivantes sont abondantes, du moins par places :

Dactylis glomerata, Tunica prolifera, T. Saxifraga, Arenaria serpyllifolia, Alsine tenuifolia, Alyssum calycinum, Sanguisorba dictyocarpa, Medicago minima, Geranium columbinum, Hypericum perforatum, Helianthemum vulgare, Fumana procumbens, Teucrium montanum, Erigeron canadensis.

Les suivantes sont disséminées :

Briza media, Allium sphærocephalum, Silene inflata, Saponaria ocymoides,

Alsine fasciculata, Papaver Rhœas, Sedum rupestre, S. ochroleucum, Medicago Lupulina, Trifolium dubium, Anthyllis vulneraria, Onobrychis viciæfolia, Euphorbia cyparissias, Caucalis daucoides, Convolvulus arvensis, Lycopsis arvensis, Ajuga Chamæpitys, Stachys recta, Globularia vulgaris, Plantago lanceolata, Asperula cynanchica, Specularia Speculum, Achillea Millefolium, Lactuca saligna, Barkhausia fœtida, Hieracium Pilosella, Fœniculum officinale.

Comme on peut le constater par la présence d'espèces telles que *Ononis Natrix, Fumana procumbens, Teucrium montanum, Allium sphærocephalum, Sedum ochroleucum, Globularia vulgaris,* etc., cette association est franchement calcicole, mais elle diffère cependant beaucoup de celle des pentes calcaires de la chaîne. Elle possède en outre un caractère xérothermique très prononcé dû aux espèces suivantes :

Allium sphærocephalum, Tunica Saxifraga, Alsine fasciculata, Sedum ochroleucum, Medicago minima, Ononis Natrix, Linum tenuifolium, Fumana procumbens, Artemisia campestris, Lactuca saligna, Fœniculum officinale.

Il faudrait encore rattacher aux graviers et sables fluvio-glaciaires alpins, les alluvions actuelles des rivières du pied du Salève dont la végétation discontinue a aussi un caractère calcicole. Comme ils font déjà partie de la plaine, je les ai laissés de côté afin de ne pas allonger cette notice.

B. — Terrains a associations végétales calcifuges.

a) Grès sidérolitiques.

Les divers échantillons des affleurements de grès sidérolitiques que j'ai examinés, sont dépourvus de chaux ou en contiennent de faibles traces. Ils se désagrègent facilement en donnant des sables gris ou roux exempts de calcaire, assez filtrants et très secs quand ils sont en pente. Le sol ainsi produit est extrêmement pauvre en matières minérales pouvant servir à la nutrition des plantes puisqu'il est formé exclusivement de grains de silice. On peut donc *a priori* supposer qu'il se couvrira d'une végétation calcifuge de la plus grande pureté, plus pure encore que celle peuplant les terrains granitiques. A la surface de ces roches cristallines, en

effet, par la décomposition lente des feldspaths, il peut se former de petites quantités de sels alcalins et calcaires solubles.

Le Sidérolitique du Salève héberge des associations végétales variées.

La lande. — En certains points des pentes dominant Biolay près de Cruseilles et entre l'Abergement et le château des Avinières, l'association végétale des grès sidérolitiques présente un caractère très primitif. Le roc nu est attaqué par diverses espèces de Lichens incrustants; les arènes dues à sa désagrégation sont rarement tout à fait stériles, des Lichens fruticuleux s'y établissent, formant même parfois un tapis serré et assez épais, gris blanchâtre, où seules des touffes espacées de Bruyère ont pu prendre pied avec quelques rares buissons rabougris de *Populus tremula* aux branches étalées, de *Juniperus communis, Pinus sylvestris, Alnus viridis.* Point de plantes herbacées.

Là où le sol a été quelque peu enrichi en humus par les Lichens, les Mousses (surtout des Polytrics) et quelques rares pieds isolés des Phanérogames suivantes font leur apparition : *Filago minima, Scleranthus perennis, Jasione montana* pour les espèces particulièrement adaptées à ce milieu sec et sablonneux, puis *Genista germanica, Rumex Acetosella, Luzula multiflora, Gnaphalium sylvaticum, Antennaria dioica, Hieracium Pilosella, Hypochæris radicata, Erigeron acris, Campanula rotundifolia.* Parfois *Jasione montana* devient abondant dans ces lieux arides. Quand les touffes de Bruyère se serrent un peu plus et que les Mousses envahissent leur base, l'humidité croissante chasse les espèces telles que *Filago minima* et *Scleranthus perennis,* mais au contraire *Genista germanica, Genista sagittalis, Teucrium Scorodonia, Vaccinium Myrtillus, Pteris aquilina, Veronica officinalis, Potentilla Tormentilla, Dianthus Armeria, Trifolium aureum, Melampyrum sylvaticum, Hypericum humifusum, Orobus tuberosus, Anthoxanthum odoratum, Deschampsia flexuosa, Festuca ovina,* s'installent en plus ou moins grande abondance.

Enfin quand la lande a définitivement conquis le sol, elle est constituée par un fourré de hautes touffes de Bruyères abritant un tapis épais de grandes Mousses pleurocarpes. Les plantes herbacées ont alors presque disparu; seules celles qui atteignent une taille suffisante pour n'être point étouffées comme *Pteris aquilina, Teucrium Scorodonia, Genista germanica, Prenanthes purpurea* parviennent à subsister. Les arbres et arbrisseaux sont clairsemés et restent fort bas. Ce sont : *Juniperus communis, Pinus sylvestris, Picea excelsa, Alnus viridis, Quercus sessiliflora, Populus tremula,* plus rarement *Fagus sylvatica, Quercus pubescens* et *Sorbus aucuparia.*

Si dans cette lande, qu'on peut considérer comme arrivée à son complet déve-

loppement, l'une ou l'autre des espèces arborescentes parvient à dominer, la forêt s'établira. C'est ainsi qu'on peut voir se constituer sur le revers méridional du Salève la vernée, la pinède, la forêt de Chêne et celle de l'Epicea.

La vernée. — Il existe une vernée assez étendue au-dessus de Biolay. En général, elle ne diffère de la lande ayant atteint son développement complet que parce que *Alnus viridis* domine sans toutefois former un taillis serré. Parfois cependant, et cela paraît être son stade le plus avancé, elle forme un fourré épais et peu élevé où l'Aulne vert partage la possession du terrain avec de hautes touffes de Bruyère, *Juniperus communis* et *Pteris aquilina*, à l'exclusion de toute autre espèce.

La pinède. — Cette formation recouvre les pentes raides dominant Biolay. Quand elle est formée d'arbres élevés et suffisamment serrés pour intercepter les rayons solaires, son sol, jonché d'aiguilles de Pin est presque stérile. Seuls les petits buissons de *Vaccinium Myrtillus* et les Pyroles *(P. rotundifolia, P. secunda)* peuvent s'y développer. Dans les endroits plus humides s'étend un épais tapis de Mousse remplacé parfois par les Lichens fruticuleux blanchâtres communs dans la lande aride. Dans les clairières ou sur les lisières croissent : *Populus tremula, Calluna vulgaris, Trifolium aureum, Teucrium Scorodonia, Genista germanica, Jasione montana, Prenanthes purpurea, Scabiosa columbaria, Hieracium umbellatum, Melampyrum sylvaticum, Potentilla Fragariastrum, Anthoxanthum odoratum, Luzula multiflora, Deschampsia flexuosa, Festuca ovina,* etc.

Forêt de Chêne. — Au-dessus de Brammeloup, près de Cruseilles, il se développe sur le Sidérolitique une forêt clairsemée où *Quercus sessiliflora,* toujours de petite taille (6 à 7^{m}), domine, mais où l'Epicea et le Pin sylvestre sont abondants. Sous le couvert des arbres s'étend un épais tapis de Mousse, d'où s'élèvent en immense quantité les buissons de l'Airelle myrtille et parfois ceux de la Bruyère quand la lumière est moins diffuse. Toute autre végétation est à peu près exclue, on ne voit que quelques pieds de *Vaccinium Vitis idæa, Luzula maxima, Pteris aquilina* et quelques touffes de *Nardus stricta.* A la lisière de cette forêt on trouve par contre *Populus tremula, Pteris aquilina, Prenanthes purpurea, Genista germanica, Teucrium Scorodonia, Dianthus superbus, D. Armeria, Melampyrum sylvaticum,* etc.

Avec l'altitude, l'Epicea envahit de plus en plus la forêt de Chêne et finit par dominer.

Forêt d'Epicea. — C'est principalement dans les régions élevées qu'elle présente son développement le plus typique, comme dans la partie sud-occidentale de la chaîne des Pitons et sur le plateau de Grillet. Dans cette dernière région le sol de la forêt est recouvert d'un épais tapis de Polytrics et d'Hypnées au-dessus duquel s'élèvent en immense quantité les petits buissons de *Vaccinium Myrtillus* et *V. vitis Idæa.* Par places des Lichens fruticuleux se substituent aux Mousses. Dans les clairières, les espèces suivantes, qui se trouvaient déjà disséminées sous le couvert des arbres, sont très abondantes : *Nardus stricta, Pteris aquilina, Calluna vulgaris, Luzula nivea, Festuca ovina, Deschampsia flexuosa, Luzula maxima, Maianthemum bifolium, Melampyrum sylvaticum, Anthoxanthum odoratum,* etc. Mais, l'apparition, çà et là, de petits tapis de Sphaignes dans les endroits les plus humides est le trait le plus caractéristique de cette formation. La forêt de sapins en sol calcaire, comme celle qu'on observe par exemple au-dessus de la paroi d'Archamps, est toujours fort différente; les Sphaignes et les tapis de Lichens fruticuleux ne parviennent jamais à y prospérer, et si les deux espèces d'Airelles s'y établissent parfois dans les endroits où le sol décalcifié forme un humus épais, elles ne forment pas de tapis continu et serré.

Haut marais. — Je viens de signaler que lorsque l'humidité augmente dans la forêt d'Epicea établie sur le sol sidérolitique, les Sphaignes apparaissent sous forme de coussins isolés. Dans les hautes régions de la chaîne, lorsque des sources sourdent à la surface des grès, comme c'est le cas dans la dépression de Praz Foraz au S. des Pitons, il peut même se former un véritable haut marais. A vrai dire, ce marais est de bien faible étendue, le tapis de Sphaignes qui le forme, n'héberge pas ici, sauf *Eriophorum vaginatum,* les plantes qui lui sont spécialement adaptées. On y trouve quelques calcifuges telles que *Lycopodium clavatum, Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idæa, Potentilla tormentilla,* et quelques espèces paludéennes indifférentes comme *Carex stellulata, C. Goodenowii.* Il n'en est pas moins fort intéressant de trouver un haut marais établi *directement sur un substratum minéral.* Ce mode de formation du marais de Sphaignes est peu fréquent dans nos régions et ne peut être dû qu'à l'extrême pauvreté des matières minérales solubles que peuvent fournir les grès.

Flore saxicole. — Il arrive parfois que les grès sidérolitiques forment de petits rochers, comme par exemple au-dessus de Biolay, du Vernay et des Molliets. Dans ces lieux, très secs en général, on trouve une association assez analogue à celle de la lande aride. J'ai cependant observé deux espèces calcifuges qui ne se trouvent pas ailleurs, *Epilobium collinum* et *Asplenium septentrionale.* Les fougères affec-

tionnent ces rochers. *Polypodium vulgare* y est très abondant comme aussi *Asplenium trichomanes.* Plus rarement on y rencontre *Asplenium Adianthum nigrum* (aux Molliets).

Contraste entre la végétation des grès sidérolitiques et celle des calcaires.

Comme on peut le voir par les descriptions qui précèdent, le Sidérolitique possède une végétation d'un caractère très particulier et d'un aspect qu'on n'a pas coutume de voir dans nos régions. Ce qui frappe avant tout, c'est le nombre fort restreint des espèces qui entrent en lutte sur ce terrain. Presque toutes sont des calcifuges typiques ou montrent tout au moins de fortes appétences pour les terrains siliceux. La plupart des éléments indifférents sont exclus grâce à la nature sablonneuse du substratum, et les nombreuses espèces qui recherchent les sols frais et argileux ne peuvent aborder les grès siliceux.

Une autre particularité du tapis végétal du Sidérolitique est sa monotonie et sa teinte sombre, qui sont dues à la prédominance presque exclusive de quelques espèces à feuillage foncé comme la Bruyère, les Polytrics, le Genévrier. Il en résulte des contrastes les plus vifs avec la végétation calcicole contiguë établie sur le Barrémien.

Cette opposition est surtout saisissante lorsque des petits lambeaux de Sidérolitique sont isolés au milieu des grandes pentes calcaires du versant sud de la chaîne. Rien n'est plus intéressant par exemple que de visiter celui de ces lambeaux qui se trouve au-dessus des Molliets près de la Muraz, à l'altitude de 1000^{m} environ. Déjà de fort loin ce témoin minuscule d'une ancienne couverture de grès beaucoup plus étendue, se détache nettement par sa teinte sombre des verts clairs des taillis du calcaire barrémien qui l'entourent. Sur cet îlot quartzeux dont les dimensions atteignent à peine 30^{m} sur 20, se trouve condensée une flore calcifuge des plus typiques, n'offrant pas la moindre analogie avec celle des calcaires au milieu de laquelle elle est englobée. Comme d'habitude, la Bruyère et la Myrtille forment le fond de la végétation sur les parties les plus sèches et rocheuses. Dans les autres endroits on observe les calcifuges très caractérisées suivantes : *Pteris aquilina* et *Luzula nivea* qui sont en abondance ; puis ensuite, par ordre de fréquence : *Genista germanica, Orobus tuberosus, Jasione montana, Melampyrum sylvaticum, Genista sagittalis, Potentilla Fragariastrum, Asplenium septentrionale, Epilobium collinum, Asplenium Adianthum nigrum.* Les espèces suivantes dont les appétences sont plutôt silicicoles peuvent être placées dans l'ordre de fréquence suivant : *Teucrium Scorodonia,* abondant, *Prenanthes purpurea, Hypericum perforatum, Hiera-*

cium boreale. Les espèces indifférentes jouent un rôle insignifiant et à part quelques-unes sont très disséminées. Ce sont : *Polypodium vulgare* en abondance, *Galium sylvaticum, Asplenium trichomanes, Campanula rotundifolia, Veronica urticifolia,* et parmi les arbrisseaux : *Quercus sessiliflora, Picea excelsa, Ilex aquifolium, Juniperus communis, Sorbus aucuparia.* Enfin il est assez surprenant de trouver en cet endroit deux espèces réputées calcicoles, *Aronia rotundifolia* et *Arctostaphylos uva Ursi.*

Il est de même très intéressant de visiter la petite dépression de Praz Penaz (1060^{m}), creusée au milieu des calcaires barrémiens et dont le fond est tapissé de grès sidérolitiques. La même association calcifuge s'y rencontre sauf *Asplenium septentrionale, Epilobium collinum* qui sont remplacés par *Trifolium aureum, Alnus viridis, Campanula patula.*

Rôle prépondérant des facteurs chimiques sur la végétation.

Avant de passer à la description de la végétation établie sur la Moraine alpine ou sur les marnes hauteriviennes, je crois qu'il n'est pas inutile d'insister encore une fois sur le rôle prépondérant que jouent les facteurs chimiques dans l'établissement d'un tapis végétal. Les grès sidérolitiques et les grès molassiques possèdent des caractères physiques très semblables. Tous deux donnent naissance à des arènes de même couleur, à grains de même taille, filtrantes et par conséquent très sèches et arides. Sur le versant sud de la chaîne, ces deux terrains occupent à peu près la même altitude et possèdent une exposition identique. L'insolation et les précipitations atmosphériques sont donc égales pour chacun d'eux et pourtant les flores qui les habitent sont foncièrement différentes. Il a suffi d'une proportion de calcaire de 12 $^{0}/_{0}$ seulement pour produire des modifications aussi profondes. Les associations végétales recouvrant ces deux espèces de grès ont été décrites plus haut (p. 177 et 181) et on peut facilement se rendre compte qu'elles n'ont pas la moindre analogie ni par leur physionomie, ni par leurs éléments constitutifs. Toutes leurs espèces dominantes et abondantes sauf quelques arbres et arbustes, tels que *Juniperus communis, Populus tremula, Pinus sylvestris* sont différentes. Un très petit nombre de leurs espèces disséminées, telles que *Scabiosa Columbaria, Hieracium Pilosella* parviennent à prospérer sur ces deux sols.

Comme cela a été reconnu depuis longtemps, l'influence chimique n'a pas seulement pour effet de produire de grandes différences dans la composition du tapis végétal, mais elle se fait aussi fortement sentir dans le mode et la rapidité du peuplement d'un sol. Quelques essais m'ont montré que les sables molassiques peu-

vent absorber une quantité d'eau un peu plus grande que les sables sidérolitiques, et ils la retiennent un peu plus longtemps. Il semble donc au premier abord que la végétation doive prendre plus rapidement possession de ces arènes que de celles du Sidérolitique. Il n'en est rien cependant. J'ai montré plus haut avec quelle facilité les Lichens s'installent dans les endroits les plus secs et arides du terrain sidérolitique, formant même parfois un tapis continu et assez épais. Ces végétaux inférieurs préparent la conquête rapide du sol par les Mousses et la Bruyère.

Les Cryptogames cellulaires ne montrent au contraire qu'une affinité très faible pour les grès molassiques qu'ils n'abordent guère. Ni les Lichens, ni les Mousses ne contribuent d'une façon sensible à préparer un sol arable. Aussi, les Phanérogames, laissées à leurs propres moyens, arrivent-elles difficilement à former un tapis végétal continu.

b) Moraine alpine.

Tandis que les grès sidérolitiques opèrent une sélection très sévère parmi les plantes de leur tapis végétal et n'admettent qu'un très petit nombre d'espèces non calcifuges, la Moraine de fond alpine, par contre, héberge une foule d'espèces indifférentes. Il en résulte que les associations végétales de ce dernier terrain, n'offrent pas avec celles des calcaires le violent contraste que présentent les associations du Sidérolitique. Cette différence essentielle provient, avant tout, me semble-t-il de la présence de l'argile qui permet au sol de conserver longtemps l'humidité. On chercherait en vain, en effet, sur la Moraine de fond, les espèces du Sidérolitique qui affectionnent les lieux sablonneux et secs comme *Jasione montana, Scleranthus perennis, Filago minima, Epilobium collinum*. En outre, cette argile morainique, due à la trituration de roches en bonne partie cristallines, contient des silicates complexes, comme les feldspaths, dans un état de division tel, qu'ils sont susceptibles de donner facilement par décomposition des sels alcalins solubles. Le Châtaignier, qui n'est pas un calcifuge comme on l'admet souvent, prospère si bien sur le sol morainique grâce aux sels de potassium qu'il y trouve facilement. *Pteris aquilina*, calcifuge très caractérisée par contre, contient en général une forte proportion de ces mêmes sels dans ses cendres. Il est très probable que c'est la présence de ces sels dans l'argile glaciaire qui explique la plus grande abondance de cette fougère sur ce dernier terrain que sur les grès sidérolitiques. Enfin, la Moraine alpine est rarement tout à fait dépourvue de chaux. Même si son argile n'en contient pas, il existe toujours un certain nombre de galets calcaires parmi le grand nombre de ses cailloux cristallins. Ces galets peuvent certainement permettre l'établissement de plantes se contentant de traces de carbonate de chaux.

Il s'en faut de beaucoup cependant que la végétation de la Moraine puisse être confondue avec celle des régions calcaires. Toujours il y a quelques espèces suffisamment abondantes pour donner à la flore un cachet bien particulier. C'est en premier lieu *Pteris aquilina,* extrêmement répandue, puis *Genista germanica* et *Orobus tuberosus,* très fréquents aussi, qui ne manquent dans aucune des associations végétales de la Moraine, sauf sous le couvert de la forêt serrée. La Bruyère ne tient plus la première place, elle est cependant encore abondante, surtout dans les lieux secs. Le Châtaignier est caractéristique dans les régions basses. Il est assez abondant dans les taillis et les forêts du versant sud-est du Grand Salève jusqu'à l'altitude de 800^{m} où il n'atteint toutefois pas une grande taille. A l'autre extrémité de la chaîne, au contraire, cet arbre forme les belles châtaigneraies du coteau de Lovagny. *Dianthus superbus* et des calcifuges moins caractérisées comme *Lathyrus niger, Sorbus torminalis,* qui ne se trouvent que rarement sur le Sidérolitique, sont des espèces habituelles de la Moraine, sans être abondantes partout. Il faudrait citer encore la plupart des plantes calcifuges des grès sidérolitiques, qui se trouvent en plus ou moins grande abondance sur la Moraine, exception faite toutefois des espèces psammophiles des endroits arides que j'ai indiquées plus haut et de *Trifolium aureum, Dianthus Armeria, Asplenium septentrionale,* des Sphaignes et des tapis de Lichens fruticuleux que je n'y ai jamais vus. Enfin, je signale la présence d'une espèce calcifuge peu répandue dans nos régions, *Senecio sylvaticus,* qui se trouve au pied sud de la montagne de la Balme.

c) Hauterivien inférieur.

L'Hauterivien inférieur, constitué par des grès siliceux à ciment calcaire et des marnes gréseuses glauconieuses, interrompus à plusieurs reprises par des bancs calcaires plus ou moins gréseux, ne possède pas une flore calcifuge aussi typique que le Sidérolitique, ni même que la Moraine. Sur les pentes raides, comme au Petit Salève, où les bancs calcaires plus durs font saillie, disséminant partout leurs débris grâce au délitement, la végétation, constituée en général par des taillis, peut même être franchement calcicole. Il en est autrement sur les grands espaces peu inclinés du sommet du Grand Salève ou sur les pentes assez douces s'étendant de la Croisette à la Thuile et au chalet de Convers. Dans ces endroits, la décalcification des marnes et des grès (qui peuvent contenir jusqu'à 58 $^{0}/_{0}$ de silice, d'argile et de glauconie), se produit très facilement et les pluies ne peuvent entraîner les résidus de dissolution. Une argile gréseuse dépourvue de calcaire peut donc s'accumuler en couche assez épaisse. L'association qui la peuple est une prairie où *Nardus stricta, Festuca ovina,*

Anthoxanthum odoratum, dominent et forment même en nombre d'endroits un tapis ininterrompu. *Genista sagittalis* est partout très abondant, souvent aussi *Vaccinium Myrtillus* et parfois *Calluna vulgaris*. Dans la région de la Pointe du Plan *Orobus tuberosus* est extrêmement fréquente. Enfin quelques autres calcifuges, telles que *Luzula campestris, Luzula maxima, Betonica officinalis* sont répandues parmi les espèces indifférentes de cette prairie.

d) Blocs erratiques.

Il resterait à parler de la florule calcifuge particulière aux blocs erratiques cristallins (protogine, gneiss, micaschistes, etc.), mais comme elle n'est constituée en dehors de l'*Asplenium septentrionale* que par des Cryptogames cellulaires, je ne puis la décrire.

Fauconnet [1] signale quelques plantes calcifuges typiques telles que *Sedum villosum, Pedicularis tuberosa, Arnica montana,* etc., que je n'ai pas retrouvées. Il est probable qu'elles croissent sur le Sidérolitique.

INFLUENCE DE LA TECTONIQUE SUR LA FLORE. RÉPARTITION DES COLONIES XÉROTHERMIQUES.

Dans son ensemble, le Salève, dont l'orientation est N. 27° E. montre une disposition très peu favorable à la conservation des colonies xérothermiques. Son axe est sensiblement parallèle à la direction de la bise. Ce vent froid, soufflant du NNE. au SSW. fait donc sentir ses effets réfrigérants d'une façon assez égale sur les deux versants de la chaîne. Dans nos régions, les conditions qui favorisent la conservation des colonies d'origine méridionale, sont réalisées lorsqu'une chaîne subit un maximum d'insolation sur l'un de ses versants et un minimum sur l'autre, c'est-à-dire lorsque son orientation est E.-W., ou mieux encore ESE.-WNW.

Le Salève est donc loin de remplir ces conditions, ses deux pentes étant exposées chacune pendant un temps à peu près égal aux radiations solaires; son versant NW. est pourtant un peu privilégié puisqu'il profite des rayons plus chauds de l'après-midi.

[1] *Loc. cit.*, p. 13.

Cependant, si on compare la flore du Salève avec celle de la chaîne toute voisine du Vuache, dont le versant occidental bien abrité de la bise présente les conditions d'insolation les plus favorables, on constate que la première de ces montagnes est beaucoup plus riche en éléments xérothermiques que la seconde. En effet, si le Vuache possède en plus du Salève les espèces suivantes :

Adianthum Capillus Veneris
Melica ciliata var. *Linnei*
Kœleria valesiaca
Bulbocodium vernum
Allium pulchellum
Lilium croceum
Orchis laxiflora
Æthionema saxatile
Dictamnus albus
Helianthemum polifolium
Passerina annua
Salvia sclarea
Orobanche loricata
Micropus erectus
Carpesium cernuum
Artemisia camphorata
A. Absinthium.

Cette dernière montagne a en revanche :

Agrostis interrupta
Vulpia ciliata
Scleropoa rigida
Nardurus tenellus
Lolium rigidum
Carex nitida
Osyris alba
Biscutella cichoriifolia
Clypeola Jonthlaspi
Bunias Erucago
Mespilus germanica
Potentilla rupestris
P. petiolulata
Ononis rotundifolia
Lathyrus Nissolia
L. sphæricus
Euphorbia Lathyris
Evonymus latifolius
Fumana Spachii
Cyclamen neapolitanum
Melampyrum nemorosum
Plantago Cynops
Galium Gerardi
G. parisiense
Calendula arvensis
Lactuca virosa
Hieracium lanatum
H. pictum var. *farinulentum.*

Il convient donc de chercher à expliquer cette contradiction, et il sera facile d'y arriver en étudiant la distribution des espèces d'origine méridionale. Ces espèces sont en effet groupées en un certain nombre de colonies, dont la répartition est sous la dépendance presque complète de la tectonique de la montagne.

L'étude géologique du Salève révèle, en effet, que cette chaîne surgissant entre la plaine molassique suisse et le plateau tertiaire des Bornes est constituée par un pli ou anticlinal non symétrique, dont le flanc NW. est vertical. C'est grâce à cette disposition qu'est due l'inégalité de pente des deux versants de la montagne (fig. 1). Au Grand Salève, ce flanc vertical du pli, très comprimé et étiré, a été bouleversé par des cassures et des failles verticales dont l'effet a été de déterminer les grands

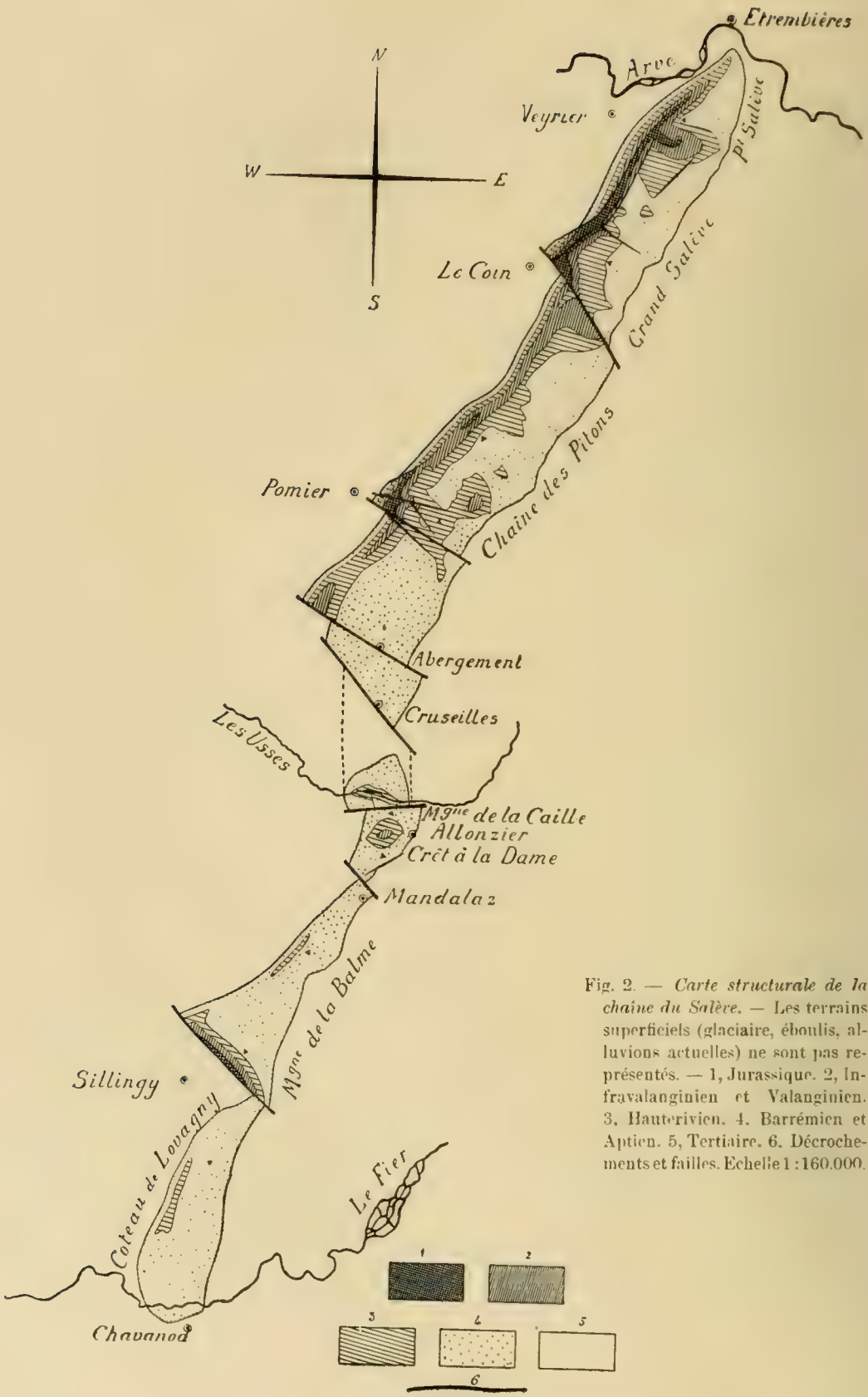


Fig. 2. — *Carte structurale de la chaîne du Salève.* — Les terrains superficiels (glaciaire, éboulis, alluvions actuelles) ne sont pas représentés. — 1, Jurassique. 2, Infravalanginien et Valanginien. 3, Hauterivien. 4. Barrémien et Aptien. 5, Tertiaire. 6. Décrochements et failles. Echelle 1 : 160.000.

Fig. 3. — *Carte topographique de la chaîne du Salève, montrant la répartition des colonies xérothermiques.* — 1. Colonies xérothermiques. — Echelle 1 : 160.000.

Dessin de M. A. Joukowsky.

escarpements qui dominent la plaine de Genève. Ces pentes abruptes, dont le pied atteint une altitude assez basse, servent de condensateur aux rayons solaires de l'après-midi; c'est pourquoi elles hébergent une colonie xérothermique florissante.

Le pli du Salève présente en outre une particularité remarquable. Il a été rompu en 8 tronçons par 7 décrochements ou cassures transversales à rejet horizontal. Ces dislocations sont caractérisées par le fait que toujours les tronçons orientaux sont repoussés vers le NW. par rapport à leurs tronçons adjacents occidentaux (fig. 2). Presque toujours aussi, il y a soulèvement de la lèvre orientale des décrochements. Il en résulte que le Salève possède, aussi bien dans le plan horizontal que dans le plan vertical, une structure en escalier que la topographie indique fort bien (fig. 2 et 3). Chaque décrochement a déterminé en effet une paroi de rochers ou une pente, perpendiculaire à la direction de la chaîne, abritée des vents du nord, où l'insolation est intense et où une colonie xérothermique a pu se maintenir.

Deux colonies xérothermiques de la chaîne du Salève ne sont toutefois pas en relation avec les dislocations que je viens de décrire brièvement. Ce sont celles des versants NE. des vallons de Monnetier et d'Allonzier. Ces vallons, qui n'ont pas une origine tectonique, ne sont pas autre chose que des anciennes cluses, creusées à travers l'anticlinal du Salève, l'une par l'Arve, l'autre par les Usses. Ces cluses ont été plus tard abandonnées par ces rivières dont le cours a été détourné par voie de capture à la suite de l'abaissement graduel du niveau de la plaine suisse [1]. Les versants nord orientaux de ces vallées mortes, suspendues, sont, grâce à leur orientation, très propices à la conservation des espèces méridionales.

Je vais passer brièvement en revue toutes les stations xérothermiques de la chaîne du Salève, en commençant par son extrémité nord orientale.

1. VERSANT NE. DU VALLON DE MONNETIER
2. PIED NW. DES GRAND ET PETIT SALÈVE
3. ROCHERS DU COIN

Ces trois stations sont contiguës, aussi seront-elles traitées ensemble. Les conditions qui ont déterminé l'existence des deux premières viennent d'être définies. La troisième est établie sur la paroi escarpée des Etiollets-Chavardon consti-

[1] Pour plus de détails sur ces phénomènes voir : Lugeon. *Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales.* Dans : Ann. Géographie, vol. 10, 1901, p. 315, Paris. — E. Joukowsky et J. Favre, *loc. cit.*, p. 381 à 383.

tuant la lèvre NE. du décrochement du Coin. Ces trois colonies ont été visitées depuis fort longtemps par les botanistes genevois, aussi sont-elles bien connues. Je renvoie pour ce qui les concerne aux ouvrages de MM. Fauconnet et Briquet [1] et me borne à citer ici les espèces les plus importantes.

Ceterach officinarum
Stipa pennata
Vulpia ciliata
Scleropoa rigida
Nardurus tenellus
Lolium rigidum
Carex gynobasis
Iris germanica
Alsine fasciculata
Sisymbrium austriacum
Hutschsinsia petræa
Arabis auriculata
A. saxatilis
A. muralis
A. stricta
Sedum ochroleucum
Cytisus Laburnum
Ononis rotundifolia
Trifolium scabrum
T. striatum
Anthyllis montana
Acer opulifolium
Fumana procumbens
Trinia vulgaris
Plantano Cynops
Scorzonera austriaca.

En outre les quatre espèces suivantes n'avaient pas été observées jusqu'ici [2]

Heliotropium europæum
Scrophularia canina.
Calendula arvensis
Centaurea Calcitrapa.

4. COLONIE DE LA PAROI D'ARCHAMPS

Connue depuis longtemps, elle est caractérisée surtout par

Sisymbrium austriacum
Hutschinsia petræa
Arabis stricta
Serratula nudicaulis
Scorzonera austriaca
Hieracium lanatum.

La haute paroi d'Archamps (1000 à 1100^{m} d'altitude environ), due à des cassures dans la région de la charnière du pli, joue le rôle de condensateur des rayons solaires.

[1] Fauconnet. *loc. cit.*, passim; Briquet. *La flore du Salève*, passim.

[2] On trouvera les indications précises des stations nouvelles de plantes citées dans cette notice dans le Bull. Soc. bot. Genève, sér. 2, vol. II, p. 204 (60) et surtout dans les Ann. Conservatoire et Jardin bot. Genève, vol. 18, qui paraîtront prochainement.

5. COLONIE DES ROCHERS DE LA BALME AU DESSUS DE POMIER

Etablie sur les rochers qui constituent la lèvre NE. du décrochement de Pomier, à 900-1000m environ, cette colonie, quoique peu étendue, est fort bien caractérisée malgré son altitude considérable par

Asplenium fontanum
Anthericum Liliago
Sisymbrium austriacum
Arabis muralis
Hutschinsia petræa
Sedum dasyphyllum
Prunus Mahaleb
Anthyllis montana
Acer opulifolium
Daphne Laureola
Hieracium lanatum.

Isatis tinctoria, introduit dans le voisinage, a pris d'assaut cette paroi et s'y trouve en grande abondance dans les endroits secs et arides.

6-7. COLONIES DE L'ABERGEMENT ET DE CRUSEILLES

Les décrochements de l'Abergement et de Cruseilles, très rapprochés, n'ont pas donné naissance à des parois de rochers, mais à une pente abritée des vents du nord et bien exposée au midi. Aux environs de l'Abergement, à 900m d'altitude environ, on trouve :

Ceterach officinarum
Asplenium Adianthum nigrum
Orchis simia
Bunias Erucago
Prunus Mahaleb
Trifolium scabrum
T. striatum
Linum tenuifolium

et les éléments thermosilvatiques suivants :

Sedum maximum
Sedum dasyphyllum
Campanula patula
Scandix pecten Veneris
Alchemilla arvensis
Ajuga Chamæpytis

Aux environs de Cruseilles (700 à 800m) :

Alsine fasciculata
Prunus Mahaleb
Medicago minima
Fumana procumbens
Trifolium scabrum
Linum tenuifolium
Althæa hirsuta
Brunella laciniata

puis quelques espèces thermosilvatiques comme *Dianthus prolifer, Campanula patula, Trifolium rubens,* etc.

8. COLONIE DE LA CLUSE DE LA CAILLE ET DE LA VALLÉE DES USSES (entre 470 et 700m)

Par l'effet des décrochements de l'Abergement, de Cruseilles et de la Caille, le pli du Salève a subi un affaissement local très considérable. La rivière des Usses, grâce à cette circonstance, a pu franchir la chaîne et se tailler, dans le voisinage du dernier de ces décrochements, une cluse profonde dont le versant NE. abrite les espèces suivantes signalées déjà par PUGET [1], BRIQUET [2] et CARIOT [3] :

Ceterach officinarum
Limodorum abortivum
Sisymbrium austriacum
Hutschinsia petræa
Arabis auriculata
Potentilla caulescens
P. petiolulata
P. rupestris
Trifolium striatum
T. scabrum
Lathyrus Cicera
Acer opulifolium
Lactuca virosa.

J'ai cueilli en outre

Asplenium fontanum
Allium sphærocephalum
Bunias Erucago
Prunus Mahaleb
Lathyrus Nissolia
Linum tenuifolium
Fumana procumbens
Brunella laciniata
Plantago serpentina
Aster Amellus

et les espèces thermosilvatiques suivantes :

Orchis purpurea
Anthericum Liliago
Trifolium rubens
Sempervivum tectorum
Campanula patula, etc.

9. VERSANT NE. DE LA VALLÉE D'ALLONZIER (700 à 800m)

Ce versant, en forme d'hémicirque, héberge une petite colonie xérothermique. PUGET [4] a en effet signalé en cet endroit

[1] *Loc. cit.*
[2] *Arch. Flor. jur.,* 1906.
[3] *Etude des fleurs,* etc., *Flore du bassin moyen du Rhône et de la Loire.* T. 2. Lyon, 1884.
[4] *Loc. cit.*

Orchis Simia
Limodorum abortivum
Allium sphærocephalum
Evonymus latifolius
Melampyrum nemorosum.

J'ai en outre constaté

Prunus Mahaleb
Potentilla caulescens
Fumana procumbens
Polygala Chamæbuxus
Sedum maximum

10. COL DE MANDALAZ (700 à 800m)

Le décrochement de Mandalaz, dont le rejet horizontal atteint 600m, possède un rejet vertical peu accusé, ses deux lèvres s'abaissant graduellement l'une vers l'autre. Mais grâce à sa combinaison avec une faille verticale, il en est résulté une pente douce exposée au SW. et une paroi de rochers exposée au sud à climat privilégié. Le col de Mandalaz possède en effet les espèces xérothermiques suivantes :

Asplenium fontanum
Anthericum Liliago
Orchis simia
Aceras anthropophora
Arabis muralis
Arabis turrita
Sedum dasyphyllum
Mespilus germanica
Prunus Mahaleb
Acer opulifolium
Cyclamen neapolitanum
Erinus alpinus

et les thermosilvatiques suivantes :

Sedum maximum
Trifolium rubens
Orchis purpurea
Tamus communis.

11. COLONIE DE LA BALME DE SILLINGY

Le décrochement de Sillingy est une dislocation transversale très imposante. Le pli du Salève, fortement relevé à l'extrémité SW. de la montagne de la Balme, où sa voûte atteint 900m, s'effondre subitement de plus de 400m en même temps qu'il est rejeté de 2 kilom. $^1/_2$ vers le SE. Son prolongement affaissé constitue en effet le coteau de Lovagny dont le point le plus élevé n'atteint que 674m. La grande muraille de la Balme de Sillingy, qui n'est autre chose que la lèvre NE. de cette grande fracture transversale, jouit par son orientation sud occidentale d'un climat

très chaud; aussi abrite-t-elle la colonie xérothermique la plus riche de toute la chaîne du Salève.

M. l'abbé PUGET [1] et surtout M. BRIQUET [2] ont indiqué les principales espèces d'origine méridionale qui peuplent cette station. Ce sont :

Ruscus aculeatus
Parietaria ramiflora
Osyris alba
Sisymbrium austriacum
Isopyrum thalictroides
Arabis saxatilis
Mespilus germanica
Potentilla petiotulata
Clypeola Jonthalspi
Anthyllis montana
Acer monspessulanum
Acer opulifolium
Fumana Spachii
Helianthemum canum
Melampyrum nemorosum
Euphrasia lutea
Galium Gerardi

puis parmi les espèces xérothermiques moins typiques ou thermosilvatiques :

Genista pilosa
Echinospermum lappula

J'ai observé en outre

Ceterach officinarum
Carex Halleriana
Iris germanica
Alsine fasciculata
Tunica Saxifraga
Biscutella cichoriifolia
Hutschinsia petræa
Arabis auriculata
A. muralis
Sedum ochroleucum
Cytisus Laburnum
Lathyrus sphæricus
Ononis Natrix
Ononis rotundifolia
Medicago minima
Fumana procumbens
Euphorbia Lathyris
Trinia vulgaris
Fœniculum officinale
Primula suaveolens
Lithospermum purpureo-cœruleum
Galium parisiense
Filago spathulata
Lactuca perennis
Lactuca virosa
Lactuca saligna
Artemisia campestris
Hieracium pictum var. *farinulentum*

et les espèces dont le caractère méridional est moins prononcé ou qui sont des éléments thermosilvatiques :

Anthericum Liliago
Orchis Simia
Dianthus prolifer
Arabis sagittata
Sedum maximum
Sempervivum tectorum
Viola mirabilis
Daphne Laureola
Anthriscus vulgaris
Taraxacum lævigatum
Leucanthemum corymbosum
Barkhausia fœtida etc.

[1] *Loc. cit.*
[2] *Arch. Flore jurassienne,* 1902, 1905, 1906.

12. COLONIE DE L'EXTRÉMITÉ SW. DU COTEAU DE LOVAGNY

La terminaison périclinale de l'extrémité SW. du pli du Salève se trahit dans la topographie par une pente douce, située entre 400 et 600^{m} d'altitude, qui doit probablement héberger une petite colonie xérothermique. Je n'ai parcouru qu'une seule fois et très rapidement cette région où j'ai observé seulement *Capsella rubella* près de Lovagny, et *Fumana procumbens*, *Lithospermum purpureo-cæruleum*, *Erinus alpinus* aux Gorges du Fier.

PETITES COLONIES XÉROTHERMIQUES ET ESPÈCES XÉROTHERMIQUES ISOLÉES

Les deux versants du Salève, dans les régions où il n'existe point de parois rocheuses fonctionnant comme condensateur de la chaleur, peuvent toutefois posséder de petites colonies xérothermiques dans les endroits particulièrement bien exposés ou de faible altitude. J'ai déjà décrit les garides molassiques du versant SE. du Grand Salève qui contiennent quelques éléments méridionaux. Dans la même région, sur les calcaires barrémiens, entre l'hôtel Bellevue et Essert, à 650^{m} d'altitude, une petite colonie, qui est du reste en continuité avec celle de Monnetier, possède les espèces suivantes :

Anthericum Liliago
Orchis Simia
Limodorum abortivum
Arabis muralis
A. stricta
Linum tenuifolium
Polygala Chamæbuxus
Fumana procumbens
Plantago Cynops

On trouve en outre par ci par là sur les deux versants de la chaîne des espèces xérothermiques isolées au milieu du fond silvatique de la flore. Ainsi, *Asplenium fontanum*, *Daphne Laureola* se rencontrent un peu partout sur les pentes nord-ouest. *Cytisus Laburnum*, *Acer opulifolium* apparaissent par ci-par là dans les taillis couvrant les pentes barrémiennes du versant SE. *Brunella alba* est assez abondante dans les garides à éléments silvatiques dominant le Sapey et les hameaux voisins, *Fumana procumbens* n'est pas rare dans celles du coteau de Lovagny. Mais il ne s'agit pas là de véritables colonies, et l'on peut dire que si le Salève n'avait pas subi les nombreuses dislocations dont nous avons parlé plus haut, l'élément méridional y serait médiocrement représenté.

PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

La Société peut disposer de collections complètes de ses *Mémoires.* (Tomes 1-37 et volume du centenaire.) Pour traiter, s'adresser au secrétaire des publications. (Adresse de la Société : M. le secrétaire des publications de la Soc. de physique, P. A. : au Muséum d'hist. naturelle, Genève, Suisse.)

Comptes rendus des séances de la Société (in-8°). Tomes I-XXX (1884-1913). Prix Fr. 30

Liste des publications des membres de la Société (1883) in-8° avec supplément (1896) Prix . . . . . Fr. 4

Imprimerie Albert Kündig, Genève

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38

Fascicule 4.

Rapport du président de la société pour l'année 1914
par M. Augustin DE CANDOLLE

Rapport du président de la société pour l'année 1915
par M. le Prof. Ed. CLAPARÈDE

Liste des membres de la société

Le Strombidium Mirabile
par M. E. PENARD

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

Prix : Fr. 5

TABLE DES MATIÈRES

DU

FASCICULE 4 VOLUME 38

Pages

Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève pour l'année 1914 par M. Augustin de Candolle 199

Rapport du Président de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève par M. Ed. Claparède 213

Liste des membres de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève au 1er 1916 222

Le Strombidium mirabile par M. E. Penard, avec la planche 8 227

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 4

RAPPORT
DU
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE
ET
D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
POUR
L'ANNÉE 1914

PAR

M. Augustin DE CANDOLLE

Messieurs et chers Collègues,

Bien que la marche régulière de notre Société n'ait pas été troublée par les événements européens, ils ont eu cependant pour effet de restreindre quelque peu la fréquentation de nos séances en nous privant de la présence de ceux de nos collègues qui ont eu à répondre à l'ordre de mobilisation. La guerre a été d'ailleurs peut-être la cause indirecte de la démission d'un de nos membres ordinaires, M. le Dr Pierre Dunant, ainsi que d'un associé libre, M. Herbert Gans. Ces pertes regrettables seraient compensées par la réception de M. le Dr Eugène Bujard comme membre ordinaire et de M. le Dr Henri Parodi au nombre de nos associés libres, si nous n'avions pas à déplorer la mort de plusieurs collègues, à savoir : MM. William Barbey et Gustave Cellérier membres ordinaires, et MM. Adolf Lieben, Arnold Lang et Carl Brunner de Wattenwyl, membres honoraires de la Société. Je reviendrai tout à l'heure sur la carrière de ces amis disparus[1].

[1] La nouvelle du décès de Carl Brunner de Wattenwyl ne nous étant pas parvenue à temps, nous sommes forcé de renvoyer, pour sa notice biographique, au prochain rapport présidentiel. Nous tenions cependant à signaler dès maintenant la grande perte que fait notre société en la personne de ce vénérable savant qui était un de nos membres honoraires depuis 1849.

Nous avons eu aussi le chagrin de perdre un de nos plus anciens associés libres, M. Edouard Des Gouttes, qui a succombé le 12 novembre dernier aux suites d'un accident d'automobile. Il est à peine besoin de rappeler le rôle utile joué par cet excellent citoyen, soit comme ingénieur, puis directeur général, de la Compagnie du gaz de Genève, soit à la Société des Arts dont il s'occupait avec prédilection, et dans les principales entreprises philanthropiques de notre ville.

A l'occasion de son jubilé de 70 ans, nous avons tenu à nous associer en qualité de membre honoraire, M. le professeur Adolf Engler, l'illustre botaniste de Berlin qui compte de nombreux amis à Genève.

La session de la Société helvétique des Sciences naturelles qui devait avoir lieu à Berne l'an passé ayant été supprimée à cause de la guerre, nous avons dû nous borner à adresser notre rapport habituel au Comité Central. La Société helvétique devant se réunir cette année à Genève pour célébrer le centenaire de sa fondation, tous les membres de cette Société habitant le Canton ont été convoqués en une assemblée par votre bureau, afin de désigner le président annuel. Leur choix s'est porté sur M. le professeur Amé Pictet qui est entré en fonctions le 1er janvier, et a constitué son Comité comme suit : MM. les professeurs Yung et Raoul Gautier vice-présidents, J. Briquet et J. Carl secrétaires, Arnold Pictet trésorier, Dr Hector Maillart et Aug. de Candolle.

Nous avons reçu une invitation à nous faire représenter au tricentenaire du mathématicien Napier, célébré à la fin de juillet sous les auspices de la Société royale d'Edimbourg. Nous avons été invités également au 30me anniversaire du Circolo mathematico de Palerme.

En appuyant la proposition de M. le député Roux, ayant pour but l'acquisition par l'Etat de la Pointe à la Bise, votre bureau a exprimé, au nom de la Société, le vœu que, dans l'aménagement éventuel de la Pointe, on lui conserve autant que possible son aspect actuel, et qu'on évite en particulier de toucher aux roseaux de la baie qui servent de refuge à certains oiseaux rares.

Il n'a pas été publié moins de quatre fascicules de nos Mémoires de décembre 1913 à août 1914, à savoir :

Vol. 37, fasc. 4. Etienne Joukowsky et Jules Favre. *Monographie géologique et paléontologique du Salève.* Avec une carte géographique en couleurs, 29 planches et 56 figures dans le texte, décembre 1913.

Vol. 38, fasc. 1. Eugène Penard. *Les Cothurnidés muscicoles.* Avec 5 planches, mai 1914.

Vol. 38, fasc. 2. Louis Duparc et Marguerite Tikanowitch. *Recherches géologiques sur l'Oural du Nord, le bassin des rivières Wagran et Kakwa.* Avec 11 figures et 2 planches, août 1914.

Vol. 38, fasc. 3. JULES FAVRE. *Observations sur les rapports entre la flore du Salève et la géologie de cette montagne.* Avec 3 figures dans le texte, août 1914.

Dans notre précédente séance administrative, MM. Auguste Bonna et Amé Pictet ont été élus membres du Comité de publication, et M. François Favre trésorier de la Société. M. Jules Micheli qui avait été élu vice-président l'an passé se trouvant empêché de prendre la présidence, vous êtes appelés à choisir aujourd'hui un président pour l'année courante, ainsi qu'un vice-president.

Notre doyen d'âge, M. Frey-Gessner, s'étant vu obligé par son état de santé de demander à être déchargé de la réception de nos échanges, la Société a tenu à lui manifester sa vive reconnaissance pour le dévouement avec lequel il s'est acquitté de cette tâche pendant de longues années. M. le Dr Weber a bien voulu se charger de nous rendre le même service à l'avenir.

NOTICES BIOGRAPHIQUES

WILLIAM BARBEY

(1842-1914)

Bien qu'il n'ait pas pris une part active aux travaux de notre Société, William Barbey avait sa place marquée au milieu de nous, non seulement par ses publications scientifiques, mais aussi par les immenses services qu'il a rendus à la botanique à Genève.

Né le 14 juillet 1842 à Genthod près Genève, notre regretté collègue appartenait à une famille du canton de Vaud. Il fit ses premières études à Genève, où il prit son baccalauréat. Il partit ensuite pour Paris en vue de s'y préparer à la carrière d'ingénieur civil ; mais sa santé, assez délicate à cette époque de sa vie, l'obligea à interrompre ses études à peine commencées. Bientôt après il s'embarqua pour New-York, où il entra dans la maison de banque de son oncle Adrien Iselin.

En 1869, au retour d'un long voyage jusque sur les côtes de l'Amérique du Sud, William Barbey revenait à Genève et épousait Mlle Caroline Boissier, fille du célèbre botaniste genevois. C'est à partir de cette époque qu'il consacra à la botanique le temps que lui laissaient ses fonctions de député au Grand Conseil vaudois et les nombreuses œuvres utiles et bienfaisantes dont il s'occupait.

Les recherches scientifiques de William Barbey ont porté principalement sur la floristique et la géographie botanique. Mais il avait commencé, comme de raison, par la botanique systématique, se mettant de bonne heure à l'étude d'un genre difficile, celui des Epilobes, dont il se proposait de faire la monographie. Ce travail n'était pas achevé lorsque parut la monographie de C. Haussknecht sur le même groupe végétal. Barbey renonça alors à publier son œuvre et se borna à faire paraître les belles planches qui devaient l'accompagner. Entre temps, il avait commencé à s'occuper de la flore de la région méditerranéenne et avait publié, en collaboration avec M. Emile Burnat, des *Notes sur un voyage dans les îles Baléares et dans la province de Valence*, ainsi qu'un volume d'*Herborisations au Levant*, fait en collaboration avec Mme Barbey qui l'avait accompagné dans son voyage en Egypte et en Syrie. Il publia d'ailleurs, en 1885, un important ouvrage sur la flore de l'île de Sardaigne, comprenant l'indication de près de 3000 espèces indigènes.

William Barbey fut un précurseur du mouvement pour la protection des plantes. Il aimait les plantes et les arbres et s'inquiétait de leur destruction au nom des intérêts matériels. C'est ainsi qu'en 1884, lorsqu'un des sites pittoresques du bord de notre lac fut vendu par la commune qui en était propriétaire, il dressa, en guise de protestation, la liste des plantes rares qui s'y trouvaient et qui semblaient condamnées à disparaître de notre flore locale. On sait, par contre, qu'il intervint à temps pour sauver les beaux peupliers de la place d'armes de Cully.

En dehors de sa production scientifique, il serait difficile d'exagérer les services que Barbey a rendus à la botanique genevoise. Héritier des collections d'Edmond Boissier, il les installa dans le gracieux musée qu'il fit construire à Chambésy pour les recevoir, et ne cessa de les accroître d'année en année par l'acquisition des principaux exsiccatas et des livres et périodiques se rapportant à la botanique systématique et à la floristique. Il créa ainsi un établissement scientifique de premier ordre et contribua largement à faire de Genève un des grands centres botaniques. Nous devons renoncer à donner ici une idée des richesses scientifiques qu'il a ainsi accumulées, et qu'il a mises en valeur avec le concours des nombreux botanistes qui venaient travailler dans son herbier, sûrs d'y trouver l'accueil le plus sympathique. Rappelons cependant qu'à la mort du professeur Jean Muller, il s'était rendu acquéreur de toutes ses collections, afin de retenir à Genève des matériaux extrêmement précieux pour l'étude des Lichens.

William Barbey contribua à faire progresser la connaissance des flores de diverses régions du globe en prêtant généreusement son appui à un grand nombre de voyageurs, tels que Schweinfurth, Forsyth-Major, Taubert, Pichler, Langlassé et Alboff.

Mais il nous reste à rappeler un des plus grands services que Barbey a rendus

aux botanistes, et spécialement à ceux de son pays, en leur facilitant la publication immédiate de leurs travaux. Dans ce but, il fonda en 1893, sous le nom de *Bulletin de l'Herbier Boissier,* un périodique scientifique hautement estimé, qui parut tous les mois jusqu'en 1908. Il y adjoignit, en 1902, l'*Index botanique universel,* soit un catalogue sur fiches mobiles donnant les indications nécessaires sur les espèces et les noms nouveaux au fur et à mesure de leur publication. Barbey suivait de très près la marche de son *Bulletin,* et lorsqu'il vit venir le moment où l'état de sa santé ne lui permettait plus de s'en occuper activement, il se tourna vers la Société botanique de Genève et lui fournit les moyens de continuer son œuvre.

Certes, les botanistes de son pays garderont à William Barbey un reconnaissant souvenir des grands bienfaits qu'il leur a prodigués et de l'intérêt sincère qu'il portait à leurs travaux. Mais ils savent que leur science n'absorbait qu'une partie de son activité et de ses préoccupations.

William Barbey fut avant tout un homme de bien, en qui la bienveillance et la bonté n'excluaient pas la fermeté du caractère. Il a joué dans notre petit pays un rôle analogue à celui qui a été tenu sur une plus grande scène par Benjamin Delessert. Chez l'un et l'autre, il y avait à côté du savant et du généreux bienfaiteur de la science, un ardent philanthrope et un chrétien convaincu, préoccupé du progrès moral de l'humanité.

GUSTAVE CELLÉRIER

(1855-1914)

Gustave Cellérier naquit à Genève le 12 mars 1855. Il fit ses études au collège Lecoultre, puis au Gymnase et à l'Université.

Fils du célèbre mathématicien Charles Cellérier, il montra de bonne heure des dispositions exceptionnelles pour les mathématiques auxquelles il devait consacrer son activité scientifique, autant que le lui permit l'état de sa santé qui le contraria à plusieurs reprises dans le cours de sa carrière.

Cellérier entra en 1879 comme 2^{me} astronome adjoint à l'Observatoire de Genève, où il fut chargé du service météorologique. Il quitta cet établissement en 1881 pour y revenir en 1883 sous la direction d'Emile Gautier, en qualité d'astronome adjoint chargé du service de l'heure et du service chronométrique. En 1889 il était promu astronome en même temps que A. Kammerman. Mais il quitta de nouveau l'Observatoire l'année suivante pour se fixer à Paris où il demeura plusieurs années. Depuis son retour en Suisse, il partageait son temps entre Genève et Salvan

où il avait acquis une petite propriété, et où il se fit aimer de la population montagnarde.

Dans ses travaux d'analyse mathématique, Cellérier ne perdait pas de vue les applications pratiques de ses déductions théoriques. C'est ainsi que son premier travail, paru en 1881, *sur quelques théorèmes de thermodynamique et leur application à la théorie de la vapeur d'eau*, avait pour but, dans l'intention de son auteur, de faciliter les recherches relatives à l'emploi industriel de la vapeur surchauffée.

Lorsque l'apparition de la grande comète de 1881 suggéra à son collègue à l'Observatoire, Wilhelm Meyer, de rechercher si la lumière d'une étoile fixe était déviée d'une façon appréciable en passant à travers la chevelure de la comète, Cellérier se chargea de traiter la question au point de vue théorique. Il s'acquitta de cette tâche d'une manière habile et heureuse.

Mais le sujet de son travail le plus important au point de vue pratique lui fut fourni par les concours de compensation pour les températures institués par la Classe d'industrie et de commerce de la Société des Arts en 1883-1884 et en 1885-1886, en vue d'élucider la question de l'influence précise des variations de température sur la marche des chronomètres, et des moyens à mettre en œuvre pour diminuer le plus possible cette influence. Chargé de faire le classement du premier concours, Cellérier en a soumis les résultats à une étude détaillée dans un remarquable mémoire publié en 1885 par le *Journal suisse d'horlogerie*. Il a repris toute la question d'une façon plus détaillée dans un second mémoire publié dans le tome XXIX des Mémoires de notre Société. Cellérier a tiré de cette étude des résultats importants sur la manière dont l'erreur secondaire des chronomètres varie avec la température, et sur les avantages et les inconvénients respectifs des spiraux en acier et en palladium.

Le dernier mémoire important de Cellérier, publié également par notre Société en 1894, se rattache au même ordre d'idées. Il traite de l'application aux corps élastiques des théorèmes généraux de la thermodynamique.

ARNOLD LANG[1]

(1855-1914)

L'Université de Zurich se préparait à fêter, le 18 juin prochain, le soixantième anniversaire du savant qui, pendant 25 ans, avait illustré sa chaire de zoologie et d'anatomie comparée et dont l'influence sur la vie universitaire zuricoise avait été

[1] Cette notice biographique est due à l'obligeance de M. le Dr J. Carl.

des plus remarquables. Mais, par une tragique ironie du sort, la première cérémonie officielle tenue à l'Aula de l'imposante nouvelle Université, au lieu d'être une réunion de félicitations, a été dédiée à la mémoire de celui qui a été le principal promoteur des nouvelles installations et que la maladie avait déjà empêché d'assister aux fêtes de leur inauguration.

Né en 1855, à Oftringen dans le canton d'Argovie, Arnold Lang fréquenta d'abord le gymnase d'Aarau et devint ensuite l'élève de Carl Vogt à Genève. Très jeune étudiant, il se donna déjà corps et âme à l'étude des ouvrages de Hæckel, et en particulier de la *Generelle Morphologie*. Désireux de puiser à la source même, il continua ses études à Iéna, sous la direction de Hæckel, dont il devint bientôt l'élève de prédilection et plus tard l'ami intime. L'Université de Iéna lui décerna en 1876 le titre de docteur. Genève et Iéna avaient communiqué au jeune savant les grandes idées nouvelles de cette époque ; la mer, et le laboratoire de Naples en particulier, devaient lui fournir les pierres de touche pour ces idées et déterminer sa carrière scientifique. L'anatomie des Invertébrés marins est devenue et est restée une de ses études préférées. Lang lui a ouvert des voies nouvelles et a établi entre les différentes branches de la zoologie une connexion jusqu'alors inconnue. La monographie des *Polyclades du Golfe de Naples*, parue en 1884, est un chef-d'œuvre au point de vue de la méthode ; elle montre tout le parti qu'un esprit supérieur peut tirer d'un champ d'études relativement restreint. Loin de se cantonner dans les recherches anatomiques et histologiques, Lang profita de son séjour à Naples pour se familiariser avec la faune marine sous tous ses aspects. C'est à Naples que se dessinent les conceptions originales des grands problèmes d'anatomie comparée qu'on trouve dans ses œuvres d'une époque plus récente, notamment ses idées sur l'origine de la métamérie, et sur la phylogénie des animaux articulés. Dans son étude *Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Tiere*, parue en 1888, Lang se révèle excellent observateur de l'animal dans son milieu. L'anatomiste déjà célèbre s'y montre doublé d'un biologiste éminent. D'autres études encore sont caractéristiques pour l'envergure de sa science, comme son discours de rectorat en 1899 : « Ueber den Saisonschlaf der Tiere », et une série de conférences académiques sur le sujet : « Ob die Wassertiere hören ». Tout en s'adressant au grand public, ces discours, par la façon dont ils épuisent le sujet, comme par l'esprit critique et l'originalité des idées qu'ils renferment, résistent à la critique scientifique la plus rigoureuse.

En 1885 Lang quitta Naples pour rejoindre Hæckel à Iéna, d'abord comme assistant, et bientôt après comme collègue à la chaire de phylogénie de cette université. Son *Traité d'anatomie comparée des Invertébrés* date de cette époque. Dans l'espace de quelques années il sut mener à bien l'énorme tâche du triage critique

des résultats d'une longue période de travail analytique, et synthétiser la matière suivant des conceptions originales. En 1889 Lang fut appelé à occuper la chaire de zoologie et d'anatomie comparée à l'Université de Zurich et à l'Ecole polytechnique fédérale. C'est à Zurich qu'il termina son traité d'anatomie en élaborant un grand nombre d'idées dont l'ébauche remonte à la période de Naples ou de Iéna. Parmi ses publications de cette époque, l'une des plus importantes est intitulée: *Beiträge zu einer Trophocœltheorie.* Dans cette étude, Lang expose ses idées sur la phylogénie des cavités internes du corps et du système circulatoire. La plupart des faits sur lesquels il s'appuie avait été découverts dans son propre laboratoire.

Lorsque la biologie générale devint accessible à la méthode expérimentale, Lang fut un des premiers à reprendre l'étude exacte des problèmes de l'hérédité. Ses recherches pratiques sur l'hérédité chez les Gastropodes terrestres contribuèrent beaucoup au développement énorme qu'a pris récemment l'étude expérimentale de l'hérédité. Lang réservait à cette jeune science une contribution encore beaucoup plus importante. Dans un ouvrage fondamental, il entreprit l'analyse critique de toutes les recherches expérimentales faites sur l'hérédité chez les animaux depuis l'année 1900. Il ne devait voir paraître que la première partie de ce grand répertoire.

Les affinités philosophiques de Lang sont très marquées. Venu à l'époque de la renaissance du principe de l'évolution, guidé par des maîtres tels que Carl Vogt et Hæckel, il a vite reconnu la portée des doctrines de Lamarck et de Darwin avec les développements que Hæckel a donnés à la théorie du transformisme. C'est dans la science hæckellienne par excellence, dans la phylogénie, que Lang ne tarda pas à révéler toute l'ampleur de ses vues. L'étude *Mittel und Wege phylogenetischer Erkentniss,* parue en 1888, scella son autorité dans ce domaine.

Lang semblait prédestiné à devenir le successeur de Hæckel à la chaire de zoologie désormais célèbre à Iéna. L'appel lui fut en effet adressé, mais il ne crut pas pouvoir l'accepter. Malgré la vénération et la reconnaissance que Lang n'a cessé de témoigner à Hæckel, il ne put pas suivre le maître dans tous les domaines ni approuver toutes les manifestations du vieux jouteur de Iéna.

Au point de vue de leur façon de servir la cause du transformisme, il y a même une opposition assez marquée entre Hæckel et Lang. Le premier se fait le propagateur infatigable des idées darwiniennes, auxquelles il donne une base nouvelle pour en faire le pivot de toute une conception universelle. Lang, au contraire, après avoir montré, dans une étude approfondie, que la grande divergence de vues entre Lamarck et Darwin résulte nécessairement des différences essentielles de leurs méthodes, a passé maître dans l'application rigoureuse de l'idée de l'évolution. Facilement, sans y insister, par l'esprit philosophique même qui distingue ses tra-

vaux, il a puissamment contribué à prouver la fécondité du principe transformiste. Les naturalistes suisses se souviennent du grand intérêt que suscita son discours sur Alexander Moritzi, tenu au congrès international de zoologie de Berne, dans lequel Lang montra que le modeste botaniste de Coire pouvait compter au nombre des précurseurs de Darwin. L'étranger le considérait comme un des meilleurs connaisseurs de Darwin. C'est ainsi que la Société zoologique allemande le chargea de la conférence pour le jubilé de Darwin qu'elle célébra en 1909 à Francfort s/ Main.

Après avoir résumé l'œuvre scientifique de Lang, il convient de rappeler ses mérites dans d'autres domaines. Le corps enseignant zuricois l'a souvent entendu exposer ses idées sur l'enseignement secondaire des sciences naturelles et indiquer les réformes dont cet enseignement est susceptible. La clarté de ses vues, la facilité avec laquelle il conduisait ses auditeurs des faits les plus simples aux problèmes les plus compliqués, le désignaient comme conseiller pédagogique. L'Université de Zurich perd d'ailleurs en lui un organisateur remarquable. On sait, en effet, qu'elle le tient pour le principal promoteur des nouveaux bâtiments universitaires.

Bien d'autres entreprises d'utilité publique ont encore bénéficié de ses conseils et de son talent d'organisation. C'est ainsi que lorsque le Dr Field créa le *Concilium bibliographicum*, ce fut Lang qui sut intéresser les Autorités fédérales à la nouvelle institution et lui assurer les subsides nécessaires. Il fut le premier président de la Commission du Concilium instituée par la Société helvétique des Sciences naturelles.

Cette notice biographique, nécessairement incomplète, ne fait pas ressortir d'une façon aussi satisfaisante que nous l'aurions voulu la perte que fait la zoologie et particulièrement la science suisse par la mort prématurée de notre regretté membre honoraire.

ADOLF LIEBEN

1836-1914

Né le 3 décembre 1836 à Vienne, Adolf Lieben était le fils d'un riche négociant israélite originaire de Prague. Il reçut une éducation soignée et fit ses premières études chimiques à l'Université et à la Haute Ecole technique de sa ville natale, où il publia dès l'âge de 18 ans un premier travail *sur la cause de la cristallisation subite des solutions sursaturées.*

En 1855 Lieben se rendit à Heidelberg pour y continuer ses études dans le laboratoire de Bunsen. Au nombre de ses camarades de laboratoire se trouvaient,

entre autres, les chimistes Roscoe, Landolt, Lothar Meyer et von Baeyer; il fut particulièrement attiré par ce dernier dont il sut prédire le brillant avenir.

Après avoir passé son doctorat l'année suivante, Lieben commença la partie errante de sa vie, celle qu'il rappelle avec le plus de complaisance dans les notes autobiographiques[1] qu'il a rédigées vers la fin de sa vie. Il alla d'abord travailler à Paris, au laboratoire de l'Ecole de Médecine, sous la direction de Wurtz, qui était alors occupé de ses recherches sur les alcools bivalents, et qui, au dire de Lieben lui-même, devait avoir une influence prépondérante sur toute sa carrière scientifique. Parmi les confrères qu'il rencontra à Paris, Lieben fait une mention spéciale de Charles Fridel et de notre compatriote Perrot. Il assista aux premiers débuts de la Société chimique de Paris, fondée en 1858, sous le patronage de Wurtz et Barreswil. Pendant ce premier séjour à Paris, il publia plusieurs mémoires intitulés : *De l'action du chlore sur l'alcool aqueux; Recherches sur l'aldéhyde; De l'action du chlore sur l'éther,* et *Action de l'oxyde de carbone sur l'éthylate de sodium.*

En 1859, accédant au désir de son père, Lieben quitta à contre-cœur la science pour l'industrie, et entra, grâce à l'influence de Dumas, comme chimiste dans la grande fabrique de produits chimiques F. Kuhlmann à Lille. Mais après une courte expérience de la pratique industrielle, il réalisa que sa vocation l'entraînait irrésistiblement vers la science, et il alla s'établir comme privat-docent à l'Université de Vienne.

C'est à l'âge de 26 ans que Lieben entra dans la carrière professorale. Un heureux hasard lui avait fait faire la connaissance de Cannizzaro dans le laboratoire de Wurtz. L'illustre savant italien lui offrit de le remplacer dans la chaire de chimie à l'Université de Palerme. Lieben accepta, à condition cependant qu'on lui laisserait tout le temps nécessaire pour apprendre l'italien. Mais, bien avant le délai convenu, Cannizzaro se présenta un jour devant son auditoire et déclara à l'improviste, qu'étant obligé de s'absenter, il se faisait remplacer par son collègue Lieben. Celui-ci dut s'exécuter, et à partir de ce jour il donna régulièrement le cours jusqu'en 1867, quand il fut appelé à succéder à Piria à l'Université de Turin. De là il passa à Prague en 1871, en enfin, en 1875, à l'âge de 39 ans, revenant à son point de départ, il prit la direction de l'un des laboratoires de chimie de l'Université de Vienne, qu'il ne devait plus quitter jusqu'à la fin de sa longue carrière.

L'œuvre scientifique de Lieben est trop étendue pour se prêter à une analyse succincte. Avec le concours de ses élèves, il a publié un nombre très considérable de mémoires de chimie organique se rapportant principalement à la série grasse

[1] Elles ont été publiées en tête du *Festschrift Adolf Lieben.* Leipzig 1906.

et aux aldéhydes; et il a contribué pour une large part à développer la théorie des composés organiques établie par son maître Wurtz.

Rappelons en terminant cette trop courte esquisse d'une carrière si bien remplie, qu'Adolf Lieben prit part au Congrès international de chimie qui se réunit à Genève en 1892, pour s'occuper du problème difficile de la nomenclature chimique. C'est à cette occasion que notre Société a tenu à s'associer, en qualité de membre honoraire, un des représentants les plus distingués de la chimie organique.

ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE DE LA SOCIÉTÉ[1]

TITRES DES TRAVAUX PRÉSENTÉS AUX SÉANCES.

Physique.

M. TOMMASINA a continué la série de ses communications sur la physique de la gravitation universelle. Les chapitres dont il nous a donné lecture sont relatifs aux sujets suivants: la nouvelle mécanique d'après Max Abraham; la nouvelle mécanique et la théorie de la relativité; le premier postulat de la théorie de la relativité et l'éther; le rôle du champ moteur et la théorie de la relativité; les pseudo-expériences et la densité mécanique de l'espace physique; une fausse interprétation de la vitesse de la lumière; quelques corrections à la nouvelle mécanique; relativité et pesanteur.

M. DE LA RIVE a fait une communication sur l'aberration de la lumière et les équations de la théorie de la relativité.

M. Ch. MARGOT a présenté un nouveau dispositif pour la purification du mercure.

M. A. SCHIDLOF a fait l'exposé d'une théorie des équilibres photochimiques.

Le même nous a fait part des recherches qu'il a faites, en collaboration avec M. A. KARPOWICZ, sur l'évaporation des spirules de mercure maintenues en suspension dans un milieu gazeux; et, dans une communication ultérieure, il a montré les

[1] Chaque correspondant de la Société de Physique et d'Histoire naturelle reçoit depuis quelques années ses *Comptes rendus des séances* (in-8°). Comme on trouve dans ces derniers les résumés originaux des travaux présentés aux séances, il a paru superflu de perpétuer désormais l'ancien usage qui consistait à accompagner, dans le *Rapport annuel*, l'énoncé de leurs titres d'une courte et forcément incomplète analyse de leur contenu.

résultats qu'on peut tirer de leurs expériences en vue de la détermination de la charge de l'électron.

Le même a parlé de l'état d'équilibre thermodynamique d'un fluide dans le voisinage de son point critique.

Le même a fait la démonstration d'un appareil d'exercices pour la mesure barométrique précise de petites altitudes.

M. le professeur Ch. E. GUYE a parlé du frottement intérieur des solides et de ses variations avec la température.

Chimie.

M. le professeur Amé PICTET nous a exposé les recherches qu'il a faites, en collaboration avec M. CHAHNAZARIAN, sur la décomposition pyrogénée du pétrole de Bakou.

M. E. CARDOSO a fait deux communications sur les éléments critiques et les phases coexistantes des gaz permanents.

Géologie, Géographie physique.

M. le professeur DUPARC nous a fait part de ses recherches sur la synthèse de la dunite platinifère.

Le même a parlé des sables noirs pseudo-platinifères de Madagascar, et sur les prétendus dépôts platinifères de Olpe dans la Prusse rhénane.

M. le Dr L. W. COLLET, directeur du Bureau hydrographique fédéral a envoyé un mémoire, qui a été lu en séance, sur le charriage des alluvions dans certains cours d'eaux de la Suisse.

Météorologie.

M. Fridjof LE COULTRE a communiqué une contribution à l'étude de la grêle.

Botanique.

M. le Dr P.-B.-G. HOCHREUTINER a présenté quelques observations sur les Tiliacées.

Le même a parlé de l'évolution du fruit dans le genre Grewia et de l'anatomie de la feuille de deux nouvelles espèces de ce genre.

Le même a signalé deux phénomènes végétaux intéressants sous notre latitude, à savoir : un *Taxodium distichum* muni de pneumatophores et un Cerisier épiphyte sur un Saule.

M. le Dr Briquet a fait une communication sur la déhiscence en Y dans les siliques des Crucifères.

Le même a parlé de la présence dans les Alpes Maritimes du *Geranium bohemicum*.

M. Jules Favre a parlé de la flore du Salève dans ses rapports avec la géologie de cette montagne.

Zoologie.

M. le professeur Yung nous a entretenus de la digestion des poissons sans estomac.

Le même a parlé de l'influence de l'inanition sur les cellules épithéliales.

M. Arnold Pictet nous a fait part de ses expériences sur les réactions thermotropiques chez les Insectes.

Le même a parlé du prétendu hydrotropisme et géotropisme chez les Insectes.

M. le Dr Carl a fait une communication sur les larves de Phaneroptérides du type Mymecophania.

Physiologie. Embryologie.

Mlle Stern nous a fait part des recherches qu'elle a faites, en collaboration avec M. le professeur Battelli, sur l'influence de la destruction cellulaire sur les différents processus d'oxydation dans les tissus animaux.

M. le Dr Eugène Bujard a présenté un travail sur les courbures géométriques normales de l'embryon humain.

SUPPLÉMENT

A LA

LISTE DES INSTITUTIONS SCIENTIFIQUES

AVEC LESQUELLES LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

FAIT ÉCHANGE DE PUBLICATIONS[1]

(Voir liste parue en 1905, vol. 35, page 29
et supplément, vol. 37, p. 22.)

Nom de l'institution.	Siège.	Titre des publications.	Cote de la Biblioth. pub. de Genève.
Sociedad « Physis » para el cultivo y difusion de las ciencias naturales en la Argentina	Buenos-Ayres	Boletin	Ma 619
Institutul geologic al României	Bucarest	Annuarul	Mb 642
Deutscher naturwiss.-medicinischer Verein für Böhmen « Lotos » in Prag	Prague	Abhandlungen	Ra 874
		« Lotos » (Zeitschrift)	Ra 873
K. zoologisches Museum in Berlin	Berlin	Mitteilungen	Mf 1166
Westpreussischer botanisch-zoologischer Verein in Danzig	Danzig	Bericht	Ma 557
Academia polytechnica do Porto	Porto	Annaes scientificos	Ra 465
University of California	Berkeley	College of agriculture : Agricultural experiment station. Bulletin	Oc 303
		Circular	Oc 304
		Publications : Botany	Mc 591
		» Entomology	Mf 1088
		» Bulletin of the department of geology	Mb 603
		» Id., mathematics	Ka 807
		» Id., pathology	Ka 531
		» Id., physiology	Md 910
		» Id., zoology	Mf 1047
Universidad Nacional de La Plata (Facultad de ciencias)	La Plata	Actos universitarios; Memoria de la Universitad	Ac 464
		Facultad de ciencias fisicas, mathematicas y astronomicas. Annuario	Ac 463
Cardiff naturalists Society	Cardiff	Transactions.	

[1] La Société de physique et d'histoire naturelle de Genève faisant cession, suivant convention, à la Bibliothèque publique de la Ville de Genève, des ouvrages qui lui arrivent par voie d'échange, la présente liste renferme en regard de chacune des publications le numéro matricule sous lequel elle est cotée à la dite bibliothèque.

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 4

RAPPORT
DU
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE
ET
D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
POUR
L'ANNÉE 1915
PAR

M. le Professeur Ed. CLAPARÈDE

Messieurs et honorés Collègues,

La grande et funèbre faucheuse qui, en 1915, a recueilli dans les champs ensanglantés de notre vieille Europe de si amples moissons, — auxquelles celles de l'année qui s'ouvre promettent, hélas, de n'être pas inférieures, — la faucheuse impitoyable, comme si elle eût été trop occupée ailleurs, a oublié notre Société. Nous ne nous en plaindrons pas ! C'est la première fois depuis longtemps, en tout cas, que notre rapport présidentiel n'a aucune perte à déplorer. Que ce fait inédit, et heureux, survienne précisément dans cette année où l'humanité tout entière est en deuil, c'est ce qu'il vaut la peine, me semble-t-il, de souligner.

Le Comité de l'an dernier ayant décidé la suppression, dans les relations présidentielles, des résumés des communications présentées, ce rapport, heureusement privé de sa partie nécrologique (abstraction faite de la notice biographique de M. Brunner de Wattenwyl qui n'avait pu prendre place dans celui de mon prédécesseur), pourrait tenir dans les dix ou douze lignes que comporte notre activité administrative. Pour la forme j'en mettrai un peu plus, et je vous demande pardon, Messieurs, quand d'ordinaire on a tant de peine à être court, de devoir aujourd'hui m'efforcer d'être long — ce qui n'est pas facile non plus.

Voici d'abord quelques renseignements d'ordre administratif:

A la séance du 21 janvier 1915 vous m'avez fait l'honneur de m'appeler à la présidence, le vice-président, M. Jules Micheli ayant, pour des raison de santé, renoncé à occuper le fauteuil qui lui revenait de droit. Notre collègue M. le Dr Alexis Bach a été élu vice-président, et MM. J. Carl et François Favre maintenus dans leurs fonctions respectives de secrétaire et de trésorier. Ce dernier, cependant, retenu par la mobilisation, n'a pu, de ce fait, remplir sa fonction d'une façon effective, et il a été obligeamment suppléé par M. Aug. de Candolle. Enfin MM. Aug. Bonna et Amé Pictet ont remplacé, au Comité, MM. Aug. de Candolle et Albert Brun.

Nous avons, au cours de l'année, reçu un nouveau membre, M. Alfred Monnier, professeur de gîtes métallifères à l'Université, et nous avons conféré le titre de membre honoraire à M. le professeur Fritz Zschokke, de Bâle. MM. Auguste Barbey et Pierre Pictet ont été inscrits comme associés libres.

A notre grand regret, nous avons dû enregistrer la démission de M. Arthur Achard, l'un de nos plus anciens membres ordinaires, auquel l'état de sa santé ne permet plus de s'associer à notre activité, et celle de M. Lucien de Candolle, associé libre.

Notre effectif comprend ainsi, au 1er janvier 1916, 66 membres ordinaires, 11 membres émérites, 36 membres honoraires et 25 associés libres.

Nous avons tenu une quinzaine de séances; 27 communications, au total, y ont été présentées. Ce nombre est notablement inférieur à celui des années précédentes. Cette infériorité s'explique d'une part par les événements actuels qui, en distrayant nos esprits ou en suspendant nos relations habituelles avec l'étranger, et aussi en nous créant de nouveaux et impérieux devoirs, ont porté atteinte à notre activité scientifique; d'autre part la réunion de la Société helvétique des sciences naturelles qui s'est tenue à Genève l'automne dernier a drainé un certain nombre de communications qui, sans cela, nous eussent été présentées.

Mais ces circonstances exceptionnelles ne sont pas seules en cause. Depuis longtemps déjà le menu de nos séances régulières va en diminuant, d'année en année. Cette diminution constante provient, vous le savez, de l'inévitable processus de différenciation qui se manifeste au sein de tous les phénomènes vitaux, et qui aboutit à la division du travail, condition de la perfection dans tous les domaines de l'activité. Diverses sociétés plus spécialisées que la nôtre se sont créées à Genève, qui groupent les chimistes, les botanistes ou les entomologistes. Nous ne pouvons que nous réjouir de voir s'allumer, dans notre vieille cité, tous ces nouveaux foyers d'activité scientifique. Ces créations nouvelles ne rendent pas notre Société superflue; plus que jamais, au contraire il est nécessaire, d'avoir, à côté des associations spécialisées un organe central où les hommes appartenant aux disciplines les plus

diverses puissent se rencontrer, et maintenir ces liens qui, justement en raison de l'inévitable division du travail, risqueraient de se dénouer. Liens utiles, cependant, car il ne faut pas oublier que ce n'est que sous le rapport des faits, des méthodes, des formules, des techniques, que la science se différencie. Sous le rapport des lois, objet ultime de nos investigations, la science tend à devenir toujours plus *une*.

Ces constatations, et les considérations qu'elles suggèrent, ont amené votre Comité à penser qu'il serait peut-être utile, afin de marquer mieux cette fonction d'organe central, ce rôle de trait d'union que notre Société est appelée de plus en plus à jouer, d'organiser de temps à autre, mais cependant d'une façon régulière, des séances consacrées à des revues d'ensemble sur tel ou tel chapitre nouveau de la science, en choisissant de préférence les questions frontières dont la connaissance peut être utile à chacun, quelle que soit sa spécialité. De nos jours le biologiste ne peut rester étranger aux progrès de certaines parties de la chimie, et, réciproquement, le chimiste ne peut ignorer comment se posent certains problèmes biologiques, à la solution desquels il pourra d'ailleurs contribuer. Tous, nous sommes intéressés à connaître les outils nouveaux que nous offrent les mathématiciens. La psychologie apporte au physicien ou à l'astronome la raison d'erreurs constantes comme l'équation personnelle, ou l'équation décimale. Nous n'avons peut-être jamais eu autant besoin les uns des autres qu'en ce moment où tout paraît nous pousser à la séparation. Aussi me sera-t-il permis de souhaiter que le nouveau Comité mène à bien l'organisation de ces entretiens, qui certainement seront l'occasion d'une utile instruction mutuelle et sans doute aussi la source de collaborations fécondes.

L'entreprise n'est d'ailleurs pas entièrement nouvelle ; je vous rappelle nos « séances biologiques », qui furent tenues avec succès au sein de notre Société, au cours des années 1905 à 1909, et dont on trouvera l'énumération dans les Rapports annuels de cette période.

Cette année même, nous avions organisé le 18 novembre une séance du genre de celles auxquelles je viens de faire allusion : elle était consacrée à l'application du calcul des probabilités à la détermination des causes, et a donné lieu à un très intéressant échange d'idées, suscité par un remarquable et spirituel travail que M. Cailler avait bien voulu présenter sur notre demande. Je lui en réitère ici, en notre nom à tous, nos vifs remerciements.

Tandis que les journaux des capitales étrangères donnent régulièrement des comptes rendus plus ou moins étendus des séances des Académies scientifiques qui y résident, notre presse de Genève paraît nous ignorer complètement. Le lecteur le plus assidu de nos quotidiens ne pourrait apprendre qu'il existe à Genève une Société de Physique et d'Histoire naturelle, et, à plus forte raison, ce qui s'y fait. Votre Comité a pensé que le moment était venu de sortir d'une modestie excessive et de

rompre, non pas dans notre intérêt à nous, mais dans celui de notre cité, le charme du silence qui nous enveloppait. Dans ces derniers mois, des communiqués de nos séances, obligeamment rédigés par notre secrétaire, ont été passés à nos divers quotidiens, qui les ont fort bien accueillis.

Aucun fascicule de nos *Mémoires* n'a paru durant l'année 1915. — L'échange de nos comptes rendus a été accordé à la *Facultad de ciencias fisicas, matematicas e astronomicas* de la Plata, et à la *Royal Society of Tasmania* à Hobart (Tasmanie).

Comme vous le voyez, Messieurs, notre activité a été fort restreinte en cet an 1915 ; et il ne nous resterait qu'à chasser le plus possible de nos mémoires le sombre millésime que vient d'emporter le temps, si un clair rayon de soleil qui a joyeusement traversé l'ombre de nos âmes et de nos cœurs ne nous engageait au contraire à l'y toujours retenir. Je veux parler, vous l'avez deviné, du *Centenaire de la Société helvétique des Sciences naturelles*, que la Société de Physique et d'Histoire naturelle avait à organiser, et qui fut célébré du 12 au 15 septembre.

Ce n'est pas sans tristesse il est vrai que nous avions dû renoncer à donner à cette solennité le lustre que nous escomptions : les circonstances ne nous permettaient ni d'inviter des savants étrangers, ni de franchir la frontière savoyarde pour nous rendre au Mont-Gosse, berceau de la Société helvétique, où les petites-filles de son fondateur nous avaient aimablement invités. Mais nous eûmes par contre la joie de voir un grand nombre de nos Confédérés participer à notre jubilé, auquel s'associa la Suisse elle-même, en la personne du Président de la Confédération, M. Motta, accompagné de MM. les Conseillers fédéraux Decoppet et Calonder, de M. Bonjour, président du Conseil national et de MM. Python et Keller, députés au Conseil des Etats.

Au cours de la réception que la Société de Physique et d'Histoire naturelle a offerte, au Palais Eynard, aux membres du congrès, votre président a eu l'honneur de saluer, en votre nom, l'homme éminent qui présidait, en 1915, aux destinées de notre pays, et de le remercier, ainsi que ses collègues, d'avoir rendu à notre fête l'éclat qu'elle méritait, et dont les circonstances avaient failli la priver.

Cette session centenaire a été organisée par un Comité spécial, présidé par M. Amé Pictet, qui a droit, ainsi que ses collègues, à toute notre reconnaissance. Une notice historique rappelant les origines et le développement de la *Société helvétique* a été rédigée, d'une facon très attachante, par MM. Emile Yung et Jean Carl. Au cours de la session une couronne fut déposée sur le monument d'Henri-Albert Gosse, aux Bastions et, à Morges, où les congressistes se rendirent en bateau, par une délicieuse journée d'automne, fut inauguré le monument érigé à la mémoire de F.-A. Forel. C'est notre collègue M. Edouard Sarasin, président du Comité central de la Société helvétique, qui remit le monument à la ville de Morges ; notre

associé honoraire M. Albert Heim, prononça à cette occasion un mémorable discours.

Nous aurons tout à l'heure à élire la presque totalité de notre bureau, car M. le Dr Carl, notre dévoué secrétaire, qui en est depuis trois ans la cheville ouvrière, a décliné toute réélection, et M. François Favre, retenu par le service militaire, ne peut reprendre ses fonctions de trésorier. Nous ne voulons pas laisser partir ces deux collègues sans leur exprimer toute notre gratitude.

NOTICE BIOGRAPHIQUE [1]

KARL BRUNNER DE WATTENWYL

1823-1914

Quelques semaines après le commencement de la guerre mourut à Kirchdorf, Haute-Autriche, à l'âge de 91 ans, notre membre honoraire Karl Brunner de Wattenwyl. La génération actuelle le connaissait surtout comme entomologiste, bien qu'une grande partie de son activité ait été consacrée à d'autres sciences ou à leurs applications. Issu d'une vieille famille bernoise et fils du professeur de chimie à l'Université de Berne, Brunner était destiné à suivre la carrière de son père. L'apprentissage qu'il dut faire chez un pharmacien du Wurtemberg ne semble cependant pas lui avoir montré la chimie de son côté le plus attrayant. L'enseignement de De La Rive à l'Académie de Genève, par contre, lui communiqua un goût très prononcé pour la physique. Pendant cinq années d'études universitaires consécutives, passées à Genève, Berne, Berlin et Paris, le jeune Bernois, tout en se préparant à la profession de pharmacien, se voua spécialement à l'étude de la physique et de la géologie. Chargé plus tard de l'enseignement de la physique à l'Université de Berne et devenu collègue et ami de Bernard Studer, il subit une seconde fois l'influence de ce géologue éminent, sous l'égide duquel il étudia la tectonique des Alpes bernoises. Son étude sur la chaîne du Stockhorn, publiée dans les *Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles*, témoigne à la fois du vif intérêt qu'il portait à une

[1] Cette notice a été rédigée par M. le Dr J. Carl.

branche étrangère à ses occupations officielles et de cette énorme capacité de travail qui devait lui permettre plus tard de cultiver avec grand succès et jusque dans ses dernières années un troisième domaine scientifique. Parmi ses travaux de physique publiés dans la même période, nous ne citerons que les deux notes qui l'ont fait connaître comme inventeur et esprit pratique : *Ueber ein Taschenbarometer* et *Sur un nouveau parafoudre télégraphique* (Actes Soc. helv. 1850 et 1853).

L'année 1851 marque une étape importante dans la vie de Brunner. Après avoir été d'abord le collaborateur du physicien Steinheil, qui était chargé par le Conseil fédéral de l'organisation du réseau télégraphique en Suisse, Brunner assuma seul la direction de cette importante entreprise et la mena à bien dans un temps très court. Ce succès lui valut d'abord un appel comme collaborateur à l'organisation des télégraphes en Autriche-Hongrie, appel qui fut suivi en 1857 de sa nomination comme directeur des télégraphes de la monarchie. Une appréciation de ses mérites dans ce poste important, qu'il occupa pendant trente ans, dépasserait notre compétence ; nous devons cependant signaler le grand rôle qu'il joua dans les deux premiers congrès internationaux de télégraphie qui furent tenus à Paris et à Vienne en 1868 et en 1873 et aboutirent à la conclusion d'un concordat international, ainsi qu'à la création du bureau international des télégraphes à Berne.

A Vienne, l'activité scientifique de Brunner prit un essor nouveau et une orientation nouvelle. Stimulé par les riches collections du Hofmuseum, il se donna à l'étude de l'entomologie et à celle des Orthoptères en particulier. Il s'agissait d'élaborer pour cet ordre des insectes une classification détaillée tout en faisant connaître le nombre énorme des formes nouvelles contenues dans les collections que les principaux musées d'Europe et de nombreux particuliers ne tardèrent pas à mettre à sa disposition. Cette tâche, qu'il s'imposa lui-même, le mit en rapport avec feu notre concitoyen Henri de Saussure. Comme lui, Brunner possédait l'intuition nécessaire au classificateur dans ses études préliminaires et en même temps l'esprit analytique et le raisonnement qui créent ces systèmes naturels dont les détails peuvent se modifier à mesure qu'on découvre des formes nouvelles, mais dont les grandes lignes directrices restent pour longtemps inébranlables. Tout en rendant justice à leurs prédécesseurs, les deux entomologistes, éloignés par la distance, mais rapprochés par l'analogie de leurs vues et de leur méthode, se partagèrent le travail d'une réforme du système des Orthoptères. Pendant que les Mémoires de notre Société publiaient les études classiques de H. de Saussure sur les Grillides, les Mantides et les Oedipodides, la plume de Brunner donnait à l'Entomologie le *Nouveau système des Blattaires* (1865), la *Monographie des Phanéroptérides* (1878), qui fut suivie des *Additamenta* (1891), la monographie des *Gryllacrides* et des *Stenopelmatides* (1888) et celle des *Pseudophyllides* (1895). Enfin, la grande étude monogra-

phique intitulée *Die Insektenfamilie der Phasmiden*, publiée en collabaration avec Redtenbacher, en 1908, conclut dignement la longue série de ses travaux scientifiques. Ce qui fait de ces monographies des chefs-d'œuvre de la littérature entomologique, ce n'est pas seulement leur ampleur, la précision diagnostique et la richesse de l'illustration, mais surtout le principe directeur qui a guidé leur auteur. Esprit ouvert, Brunner fut un des premiers à saisir les idées fondamentales du transformisme darwinien et à en tirer parti pour les études systématiques. Sa grande préoccupation fut toujours le discernement rigoureux des homologies et des analogies, dont les premières seules doivent être utilisées en systématique. Nombreux sont ceux qui ont énoncé ce principe, mais peu nombreux ceux qui, à cette époque, ont su en donner des exemples concrets aussi clairs et qui ont su le mettre en pratique avec autant de succès que Brunner. La petite épine sur la hanche de certains Phaneroptérides, l'aréole au bout du tibia chez une partie des Phasmides deviennent des caractères systématiques de premier ordre par le fait même qu'on ne peut leur assigner, dans les conditions actuelles, aucun rôle biologique et ne peut les comprendre que comme des réminiscenses phylogénétiques. La question si importante des homologies a fait l'objet d'un mémoire spécial, intitulé *Die morphologische Bedeutung der Segmente, speziell des Hinterleibes bei den Orthopteren ;* elle a été traitée d'une façon plus générale dans le mémorable discours d'ouverture de la 61me session de la Société helvétique des Sciences naturelles, tenue en 1878 à Berne sous la présidence de Brunner.

Les vastes ressources que lui fournissaient les grands Musées et le travail de cabinet ne lui ont pas fait perdre le contact avec la nature vivante. Ses fréquents voyages lui permirent d'observer les objets de ses études préférées dans leur milieu naturel et de se rendre compte des causes écologiques de leur distribution. Il récolta lui-même dans les différentes parties de la monarchie, dans les Balkans, en Grèce, en Asie Mineure et en Algérie les matériaux décrits dans son précieux Prodrome des Orthoptères d'Europe. Brunner prouva également que l'analyse morphologique minutieuse et la jouissance esthétique de la nature ne sont pas deux choses incompatibles ; son bel ouvrage, *Die Farbenpracht der Insekten* en témoigne.

Quelque incomplet qu'il soit, cet aperçu de l'œuvre scientifique de notre compatriote expliquera la place qu'il a occupée parmi les savants de sa première et de sa seconde patrie. Les uns et les autres lui ont rendu des hommages bien mérités. En l'appelant de Vienne pour présider une de ses réunions annuelles, la Société helvétique, fidèle aux principes de ses fondateurs, a sans doute voulu honorer à la fois le savant fécond et désintéressé et le Suisse qui, arrivé aux honneurs que décernent les monarchies, ne cessait de prouver son attachement au pays natal et à sa vie intellectuelle.

ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE DE LA SOCIÉTÉ

LISTE DES COMMUNICATIONS PRÉSENTÉES AUX SÉANCES

Astronomie.

M. Fridtjof LECOULTRE. Notes sur les comètes 1913 *a*, 1913 *f*, et 1914 *b*.

Physique.

M. Ch.-Eug. GUYE. Les équations de condition des courants dérivés semblables et leurs applications.

MM. Ch.-Eug. GUYE et LAVANCHY. Vérification expérimentale de la formule Lorentz-Einstein par les rayons cathodiques de grande vitesse.

M. Ch.-Eug. GUYE. Sur un système d'unités électroniques.

MM. Ch.-Eug. GUYE et EINHORN. Frottement intérieur des fils de quartz aux basses températures.

Chimie.

M. Raoul PICTET. Procédé nouveau pour la séparation de l'air en ses éléments et pour l'obtention de l'azote chimiquement pur.

M. Amé PICTET. Un cas de catalyse par l'acide nitreux.

M. Alexis BACH. Les ferments oxydants et réducteurs de la levure.

MM. Amé PICTET, BOUVIER et KAISER. Recherches sur les constituants de la houille et leurs relations avec ceux du pétrole.

MM. A. MONNIER et E. GUYOT. Sur quelques dosages volumétriques au moyen du sesquichlorure du titane.

M. Albert BRUN. De la limite d'exactitude des analyses des silicates compliqués.

Géologie.

M. Louis DUPARC. La tectonique de l'Oural.

Le même. Présentation de la carte géologique de la Pawda.

Botanique.

M. John BRIQUET. Sur quelques points de la morphologie florale des Artémisia.

M. Robert CHODAT. Isogamie, hétérogamie, conjugaison et superfétation chez une algue verte.

Le même, et M. DE COULON. Sur deux bactéries lumineuses.

M. John BRIQUET. Carpologie comparée des Santolides et des Carpilées.

Zoologie, Anthropologie.

M. Arnold PICTET. Sur l'équilibre naturel entre les diverses espèces animales.

Le même. L'influence de la pression barométrique sur le développement des Lépidoptères.

Le même. Le rôle de la température en relation avec la pression barométrique dans le développement des Lépidoptères.

M. Jean CARL. La Faune des Phasmides de la Nouvelle-Calédonie.

M. Henri LAGOTALA. Note au sujet du fémur humain (100 fémurs genevois).

Physiologie, Embryologie.

M. Edouard CLAPARÈDE. Etat hypnoïde chez quelques animaux.

M. Emile YUNG. Résultats de mensurations relatives à la croissance des ongles.

M. Eugène BUJARD. Remarques sur le modelage de la tête chez l'embryon humain.

Questions générales.

M. Charles CAILLER et M. Ed. CLAPARÈDE. La différence des moyennes et la probabilité des causes. (Introduction à une discussion sur cette question.)

TABLEAU DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

1er mars 1916.

1° MEMBRES ORDINAIRES RÉSIDANT A GENÈVE

Date de réception.		
1861	MM.	*Casimir* DE CANDOLLE, botaniste.
1863		*Lucien* DE LA RIVE, physicien.
1868		*Jean-Louis* PREVOST, médecin.
1869		*Edouard* SARASIN, physicien.
1869		*Ernest* FAVRE, géologue.
1873		*Emile* ADOR, chimiste.
1874		*Adolphe* D'ESPINE, médecin.
1874		*Eugène* DEMOLE, chimiste.
1876		*Théodore* TURRETTINI, ingénieur.
1880		*Auguste-H.* WARTMANN, médecin.
1883		*Raoul* GAUTIER, astronome.
1884		*Maurice* BEDOT, zoologiste.
1887		*Amé* PICTET, chimiste.

1888 MM. *Robert* CHODAT, botaniste.
1889 *Alexandre* LE ROYER, physicien.
1889 *Louis* DUPARC, géologue-minéralogiste.
1889 *F.-Louis* PERROT, physicien.
1889 *Eugène* PENARD, zoologiste.
1889 *Charles-Eugène* GUYE, physicien.
1890 *Paul* VAN BERCHEM, physicien.
1890 *Théodore* FLOURNOY, psychologue.
1890 *Albert* BRUN, minéralogiste.
1890 *Emile* CHAIX, géographe.
1892 *Charles* SARASIN, paléontologiste.
1892 *Philippe-A.* GUYE, chimiste.
1893 *Charles* CAILLER, mathématicien.
1893 *Maurice* GAUTIER, chimiste.
1893 *John* BRIQUET, botaniste.
1897 *Frédéric* REVERDIN, chimiste.
1897 *Théodore* LULLIN, physicien.
1897 *Arnold* PICTET, zoologiste.
1898 *Justin* PIDOUX, astronome.
1898 *Auguste* BONNA, chimiste.
1900 *Emile* FREY-GESSNER, entomologiste.
1900 *Augustin* DE CANDOLLE, botaniste.
1902 *F.-Jules* MICHELI, physicien.
1902 *B.-P.-Georges* HOCHREUTINER, botaniste.
1902 *Alexis* BACH, chimiste.
1902 *Thomas* TOMMASINA, physicien.
1902 *Frédéric* BATTELLI, physiologiste.
1902 *Henri* D'AURIOL, chimiste.
1903 *Emile* YUNG, zoologiste.
1904 *Edouard* CLAPARÈDE, psychologue.
1904 *Eugène* PITTARD, anthropologiste.
1905 *Louis* BARD, médecin.
1905 *Edouard* LONG, médecin.
1905 *Johann* CARL, entomologiste.
1905 *Adrien* JAQUEROD, physicien.
1907 *Hector* CRISTIANI, médecin.
1907 *Prosper* DE WILDE, chimiste.
1907 *Charles* DU BOIS, médecin.

1908 Mme *Lina* STERN, physiologiste.
1908 MM. *Auguste* ETERNOD, médecin.
1909 *Etienne* JOUKOWSKY, géologue.
1910 *Roger* DE LESSERT, zoologiste.
1910 *Edmond* WEBER, zoologiste.
1910 *Emile* BRINER, physicien.
1910 *Humbert* CANTONI, chimiste.
1911 *Arthur* SCHIDLOF, physicien.
1912 *André* CHAIX, géologue.
1913 *Jacques-L.* REVERDIN, médecin.
1913 *Jules* FAVRE, géologue.
1913 *François* FAVRE, géologue.
1914 *Eugène* BUJARD, médecin.
1915 *Alfred* MONNIER, chimiste.
1916 *Henri* LAGOTALA, anthropologiste.

MEMBRES EMERITES

1869 MM. *Raoul* PICTET, physicien, Berlin.
1890 *André* DELEBECQUE, ingénieur, Paris.
1893 *J.-M.* CRAFTS, chimiste, Boston.
1897 *David* SULZER, ophtalmologue, Paris.
1898 *Franz* DUSSAUD, physicien, Paris.
1902 *Emile* BURNAT, botaniste, Vevey.
1902 Mme *Catherine* SCHEPILOFF, médecin, Moscou.
1903 MM. *René* DE SAUSSURE, mathématicien, Berne.
1908 *Etienne* RITTER, géologue, Colorado Springs.
1908 *Edouard* BUGNION, entomologiste, Lausanne.
1909 *Léon-W.* COLLET, hydrologiste, Berne.
1910 *Georges* BAUME, chimiste, Paris.

MEMBRES HONORAIRES

1870 MM. *Ernest* CHANTRE, Lyon.
1871 *Pierre* BLASERNA, Rome.
1875 *J.-Norman* LOCKYER, Londres.

1884 MM. *Albert* HEIM, Zurich.
1887 *Théophile* STUDER, Berne.
1887 *Eilhardt* WIEDEMANN, Erlangen.
1889 *Ludwig* RADLKOFER, Munich.
1892 *Adolph* VON BAEYER, Munich.
1892 *Emil* FISCHER, Berlin.
1892 *Emile* NOELTING, Genève.
1892 *Maurice* HANRIOT, Paris.
1892 *Léon* MAQUENNE, Paris.
1892 *Arthur-Rudolf* HANTZSCH, Leipzig.
1894 *Ch.-Edouard* GUILLAUME, Sèvres.
1894 *Kristian* BIRKELAND, Christiania.
1894 Sir *William* RAMSAY, Londres.
1898 MM. *Auguste* RIGHI, Bologne.
1900 *Hendrik-Antoon* LORENTZ, Leyde.
1900 *H.* NAGAOKA, Tokio.
1902 *Johannès* COAZ, Berne.
1903 *René* BLONDLOT, Nancy.
1907 *Charles* GRÆBE, Francfort.
1910 *Otto* LEHMANN, Karlsruhe.
1910 *Wilhelm* OSTWALD, Grossbothen (Saxe).
1910 *Fritz* SARASIN, Bâle.
1910 *Pierre* WEISS, Zurich.
1910 *Henri* BLANC, Lausanne.
1910 *Alfred* WERNER, Zurich.
1910 *Albin* HALLER, Paris.
1911 *Giovanni* CAPELLINI, Bologne.
1912 *Emanuele* PATERNO DI SESSA, Rome.
1912 *Giacomo* CIAMICIAN, Bologne.
1913 *Georges* LEMOINE, Paris.
1913 *José-Rodriguez* MOURELO, Madrid.
1914 *Adolf* ENGLER, Berlin.
1915 *Fritz* ZSCHOKKE, Bâle.

4° ASSOCIÉS LIBRES

1864 MM. *James* ODIER.
1867 *Charles* MALLET.
1876 *William* FAVRE.
1890 *Alexis* LOMBARD.
1890 *Louis* PICTET.
1891 *Edouard* MARTIN.
1892 *Edmond* PACCARD.
1892 *David* PACCARD.
1893 *Edmond* FLOURNOY.
1894 *Georges* FRÜTIGER.
1897 *Edouard* BERANECK.
1897 *Emile* VEILLON.
1899 *Guillaume* PICTET.
1903 *Georges* DARIER.
1905 *Henry* FATIO.
1905 *Edmond* TURRETTINI.
1906 *John-L.* ALBARET.
1910 *Auguste* RILLIET.
1910 *Henri* LOMBARD.
1910 *Ettore* CARDOSO.
1910 *Henri* FLOURNOY.
1913 *Armand* DE LUC.
1914 *Henri* PARODI.
1915 *Pierre* PICTET.
1915 *Auguste* BARBEY.

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 4.

LE STROMBIDIUM MIRABILE

PAR

E. PENARD

Avec la planche 8.

Dans l'étude des Infusoires, l'observateur est mis en face de conditions un peu spéciales, inhérentes à la nature de ces petits êtres, très vifs en eux-mêmes, souvent délicats et qu'il faut pourtant isoler de leur entourage et tenir au repos si l'on veut tirer de leur examen des renseignements suffisants; et, s'il est permis d'exprimer en une formule mathématique les difficultés inhérentes à cette sorte de recherches, on pourrait dire: Si pour avoir de telle ou telle espèce rencontrée une connaissance *approximative* que fournira un nombre X d'heures d'observations, il faudra non pas $2X$, mais $10X$ pour doubler nos connaissances à ce sujet. Certains groupes spéciaux, même, exigeraient une formule plus déconcertante encore, et pour le genre *Strombidium* qui doit nous occuper aujourd'hui, ce serait $20X$ qu'il faudrait dire. Or ce genre a été passablement étudié; après CLAPARÈDE et LACHMANN qui, les premiers, l'ont fait connaître avec le *Strombidium sulcatum* du Fyord de Bergen et le *Strombidium turbo* des environs de Berlin, on a les recherches de BÜTSCHLI 1876—89, ENTZ 1884, LEVANDER 1894, ROUX 1899, FLORENTIN 1901, ANIGSTEIN 1913, pour ne citer que les principaux travaux, qui nous ont fait connaître une demi-douzaine d'espèces quelquefois d'eau douce et plus souvent marines. Mais la plupart des observateurs, il faut le dire, en sont restés à un examen sommaire, que représenterait le X dont il vient d'être question. FLORENTIN[1], cependant, en décrivant le *Strombidium elegans* des salines de Lorraine, a dépassé le X d'assez loin, et

[1] FLORENTIN, R. *Description de deux Infusoires ciliés nouveaux des mares salées de Lorraine*, Ann. Scienc. nat. Zool., 8e sér., t. 12, 1901.

ANIGSTEIN[1], en 1913, dans son étude approfondie du *Strombidium testaceum*, s'est rapproché de très près des 10 *X* exigés par le postulatum général; malheureusement, comme nous l'avons vu, pour ce cas spécial il faudrait porter à 20 ce nombre de 10 et bien des points obscurs restent encore à élucider.

Au commencement d'avril de cette année est apparu dans un fossé du marais de Pinchat à Genève un *Strombidium* très voisin du *Strombidium testaceum* de ANIGSTEIN, mais qui s'en éloigne cependant par des caractères suffisamment précis pour qu'il soit nécessaire de lui attribuer un nom spécifique nouveau; et comme dans cette station les animaux se rencontraient nombreux, j'ai cru devoir entreprendre une étude qui promettait des résultats encourageants.

Le *Strombidium mirabile,* tel sera le nom de cette espèce, est un petit être en forme de toupie coloré en vert par la chlorophylle, de 60 à 70 μ de longueur pour 40 à 50 de largeur, parfaitement rond en coupe transversale, sauf à la partie antérieure où le corps est un peu aplati sur la face qu'on peut appeler ventrale.

Téguments.

Contrairement à la plupart des Strombidium, dans lesquels on n'a pas observé de téguments spéciaux, mais en accordance avec le *Strombidium testaceum* décrit par ANIGSTEIN, notre Infusoire possède une véritable carapace, qui revêt le corps de l'extrémité inférieure jusque tout près du tiers antérieur, laissant à nu la partie antérieure un peu élargie, laquelle se trouve ainsi logée dans cette carapace spéciale comme un œuf dans son coquetier. Ce revêtement spécial n'est pas positivement externe; il est recouvert lui-même d'une mince pellicule, dont l'existence avait été déjà supposée par ANIGSTEIN, et qui, en fait, apparaît nettement en s'étalant sur les côtés, lorsque l'animal est comprimé; ce n'est du reste qu'une couche très fine, faite d'un protoplasma hyalin, très limpide, un vernis pour ainsi dire, qui n'a rien à faire avec une cuticule vraie.

Cette carapace, peu évidente dans les individus de très faible taille et que même dans les plus gros on ne distingue guère que par l'apparence spéciale de l'animal, se montre comme une ligne à double contour (fig. 2), lisse, presque brillante, qui fait le tour de la moitié postérieure de l'animal; mais un examen plus approfondi montrera par-ci par-là dans cette enveloppe quelques petites interruptions; de plus, dans des conditions particulièrement favorables et sur des animaux comprimés, la

[1] ANIGSTEIN, L. Ueber *Strombidium testaceum* nov. spec., eine marine oligotriche Ciliate. Arch. f. Protist. k. Bd 32, Hft 1. 1913. Dans tout le cours de ce mémoire, ce n'est guère que le travail de ANIGSTEIN que nous nous occuperons à discuter, travail qui résume tous les autres, et qui, en fait, est le seul qui ait traité bien sérieusement le sujet.

carapace examinée de face se verra composée tout entière de plaquettes hexagonales, liées les unes aux autres intimement par leurs bords (fig. 2 où quelques-unes de ces plaquettes sont représentées). ANIGSTEIN, qui n'a pas distingué ces plaquettes sur le vivant mais les a facilement mises en évidence « sur des individus tués aux vapeurs d'Osmium puis traités à une solution de soude à 5 % », les donne, dans le *Strombidium testaceum*, comme le plus souvent pentagonales. Pour mon compte, je les ai toujours vues sous la forme d'un hexagone allongé, souvent régulier, ou bien aussi passablement déformé, surtout dans les plaques externes, celles qui forment le bord de la capsule d'enveloppe.

Lorsque l'animal est fortement comprimé, toute cette carapace se désagrège, les plaquettes se disloquent, et une fois libérées, se recourbent en exagérant chacune la concavité, d'abord à peine indiquée, de leur face interne ; puis on les voit s'appliquer sur les surfaces arrondies des lobes ou sphères de plasma, même très petits, qui sortent par la déchirure du corps, et les revêtir comme d'une carapace nouvelle. C'est là un phénomène tout physique, mais intéressant en ce qu'il rappelle d'assez près ce qui se passe dans les *Héliozoaires* où les plaques siliceuses vont se remettre en place après l'ingestion d'une proie.

Quant à la composition de ces plaquettes, tout ce qu'on peut dire, avec ANIGSTEIN, c'est qu'elles sont de nature organique ; l'auteur ajoute qu'elles se colorent d'une manière intensive par le bleu de méthyle, et que l'iode ne les teint que faiblement. Je puis mentionner cependant à ce propos un fait assez curieux : si l'on soumet un *Strombidium* à l'action du chlorure de zinc iodé, la carapace, et la carapace seule, revêt instantanément une teinte d'un beau brun rosé, celle que les aquarellistes appellent « garance brune » ; en même temps, toutes les plaquettes gonflent, foisonnent pour ainsi dire, et chacune ne devient plus qu'une boulette informe. Il est intéressant d'observer que cette nuance particulière est quelquefois donnée par le même réactif à certaines enveloppes d'organismes microscopiques, flagellates et autres, de nature végétale ; et sans vouloir, pour notre *Strombidium*, indiquer la cellulose comme matière constituante des plaques de l'enveloppe, tout au moins pourrait-on concevoir une substance spéciale, qui peut-être s'en rapprocherait chimiquement.

Eléments renfermés dans le corps.

Les Trichocystes, que l'on ne connaît guère que chez les *Holotriches*, se rencontrent pourtant dans toutes les différentes espèces du genre *Strombidium*, où leur groupement spécial peut fournir des caractères systématiques d'une réelle valeur. Dans le *Strombidium viride*, très voisin de l'espèce qui nous occupe et qui probable-

ment a été maintes fois confondu avec elle, ils sont logés en une seule couche sous la pellicule d'enveloppe, formant dans la moitié postérieure du corps une ceinture de longs bâtonnets inclinés parallèlement à la surface[1], et dessinant sur cette surface une apparence de stries longitudinales.

Dans le *Strombidium testaceum* de ANIGSTEIN, les trichocystes forment par leur ensemble un ruban, qui, partant de l'angle droit du péristome sur la face ventrale de l'animal, passe à la face dorsale et revient se terminer en avant, après avoir parcouru une spirale descendante faisant un tour presque complet. Cette sorte de ruban, en outre, n'est pas continu, mais disloqué en un nombre assez considérable, 17 à 18 en général, de faisceaux, composés chacun de 5 à 7 trichocystes qui divergent par leurs sommets et se rapprochent par leurs bases, chaque faisceau simulant ainsi une sorte d'éventail ouvert par le haut. Dans le *Strombidium mirabile* qui nous occupe aujourd'hui, on remarque, à mi-hauteur de l'animal, deux larges faisceaux (fig. 2), l'un à gauche, l'autre à droite ; ils sont formés de baguettes nombreuses, divergentes vers le haut, et dont les extrémités antérieures arrivent un peu au-dessus du bord de la carapace ; on dirait, à les voir, deux cônes renversés, dont la pointe plonge vers le bas. Les plus latérales de ces baguettes semblent être aussi plus fortes que les autres, et leur tête, en s'appliquant par-dessous à la cuticule, la soulèvent en produisant à la surface de l'animal un plissement longitudinal caractéristique; quelques-unes même forment à leur point d'application sous la cuticule une sorte de bourrelet de soudure, qui persiste un instant lorsque l'on comprime l'animal, car on voit la pellicule se distendre de chaque côté de cette tête comme si elle ne pouvait s'en détacher.

Mais si, après avoir examiné ces deux faisceaux par la face ventrale de l'animal, on abaisse l'objectif du microscope de manière à plonger dans sa profondeur, sous chacun des deux faisceaux primitifs on en retrouve un autre ; autrement dit, il y aurait en tout quatre faisceaux latéraux, qu'on verrait tous ensemble, si l'on examinait l'animal en plongeant le long de son axe longitudinal. Mais la réalité est quelque peu différente : il n'y a pas là quatre faisceaux véritables et nettement séparés ; en fait, les deux faisceaux qu'on peut appeler ventraux sont reliés chacun à leur correspondant dorsal par quelques baguettes qui servent de trait d'union et font du tout un groupement qui sur une vue plongeante se présenterait comme une sorte de croissant rétréci en son milieu et élargi à ses extrémités. Par contre, la région médiane, soit ventrale soit dorsale de l'animal, est dépourvue de baguettes.

Mais outre cet appareil principal, on en remarque fréquemment un autre, une

[1] Quelquefois cependant cette ceinture se disloque en faisceaux, si j'en puis juger d'après quelques individus appartenant à cette espèce et rencontrés aux environs de Genève.

ceinture postérieure de baguettes longitudinales, ceinture très lâche d'ailleurs, si lâche qu'elle est souvent réduite à quelques trichocystes ; quelquefois même, elle fait complètement défaut.

La disposition des trichocystes telle qu'elle vient d'être décrite est la disposition normale; mais il faut observer qu'on la trouve souvent dénaturée, soit en suite de traumatismes éprouvés par l'animal, soit surtout après la compression nécessitée pour l'observation intime de l'individu et qui disloque les faisceaux. Le nombre des trichocystes est également fort variable et souvent on n'en trouve qu'un petit nombre, comme si l'animal avait perdu dans une série de luttes la plus grande partie de ses munitions. Quelquefois, sans raison appréciable, il n'y en a plus que deux ou trois dans tout l'animal ; et dans deux individus en cours de division presque achevée, je n'en ai trouvé que deux ou un seul. Cette absence de trichocystes dans les individus en division a été observée par ANIGSTEIN, qui semble donner le fait comme en corrélation avec l'acte de la division même; mais peut-être ne faudrait-il voir là que le résultat d'une période critique dans la vie de l'animal, lequel mis dans un état d'infériorité relative pendant les quelques heures où ses téguments sont encore faibles et mous, et ses déplacements moins vifs, use de toutes ses armes pour se défendre contre un redoublement de danger.

Quant à la forme de ces baguettes de défense, elle ne diffère pas ici de celle que l'on connait dans les *Strombidium* en général. ANIGSTEIN les donne comme des « corps en forme d'aiguille, de 20 μ environ de longueur; leur extrémité antérieure est mousse, la postérieure pointue ». C'est bien ainsi, tant comme dimensions que comme forme générale, que j'ai trouvé les baguettes du *Strombidium mirabile,* mais pourtant, j'ai cru voir un peu plus : si la partie postérieure de l'aiguille est toujours effilée en pointe, la supérieure, la tête, en général large et émoussée, se voit quelquefois pointue elle aussi; la forme véritable du trichocyste, alors, serait bien celle d'une aiguille, mais d'une aiguille vraie, une aiguille à coudre ordinaire, dont la tête est aplatie sur la face percée du trou, et se montre plus effilée lorsqu'on la regarde après l'avoir fait tourner de 90 degrés sur son axe longitudinal.

Une incertitude règne encore sur la nature de ces aiguilles dans les *Strombidium,* et bien que BÜTSCHLI et plus tard ENTZ leur aient reconnu la valeur de trichocystes véritables dans le *Strombidium sulcatum* dès les années 1873 et 1884, les observateurs subséquents jusqu'en 1913 n'ont rien vu qui leur permette d'assimiler ces aiguilles à des organes explosifs. ANIGSTEIN, par contre, confirme les observations de BÜTSCHLI et de ENTZ ; il a vu l'explosion se produire, et se prononce nettement sur la nature de ces petits éléments, bien que, dit-il, « j'aie douté tout d'abord de l'existence de trichocystes véritables, parce que pendant longtemps je n'en ai pas vu faire explosion ».

Toute la question est là; pour se convaincre de la nature de ces petites baguettes il faut, ou avoir bénéficié d'une chance toute spéciale, ou avoir consacré de très longues heures à la question.

Pour ce qui me concerne, j'ai examiné, après isolement, compression, écrasement final, un nombre de *Strombidium* que j'estime à 200 environ, et ce n'est guère que dans une demi-douzaine de cas que j'ai pu m'assurer d'une manière certaine des phénomènes explosifs. La plupart des individus, pour une raison inconnue, peut-être une question de maturité ou du manque de stimulant convenable, etc., rejettent leurs trichocystes sans que ces derniers, une fois au dehors, indiquent le moindre changement dans leur apparence; puis un beau jour on trouvera un *Strombidium* sur lequel cinq ou six trichocystes, rarement plus, se développeront brusquement en un filament tout droit, de deux et trois fois la longueur de la baguette primitive, un peu plus fin et un peu moins réfringent que ne l'était cette dernière.

L'allongement se fait par la partie obtuse de l'aiguille, celle qui dans l'animal est toujours antérieure, mais j'ai cru constater quelquefois que cet allongement s'était produit en même temps, quoique dans une faible mesure, à l'extrémité opposée.

Outre cette sorte d'allongement à peu près uniforme, que l'on constate après écrasement, c'est-à-dire dans des circonstances anormales, ANIGSTEIN en a indiqué une autre, qu'il a observée quelquefois lorsque l'animal était dans des conditions normales: le corps même du trichocyste conservait alors sa forme primitive, mais de l'extrémité antérieure émoussée s'échappait un fil très fin, lequel restait bien distinct de l'aiguille primitive. Tout cela, dit ANIGSTEIN, donnait l'impression « que de l'intérieur du trichocyste s'échappait tout à coup un fil tout d'abord fortement comprimé ». Pour mon compte, je n'ai réussi à observer l'explosion que sur des individus écrasés; et l'impression, pour moi, a été celle d'un tube, renfermant lui-même une pâte, dont toute la masse serait pour ainsi dire à un état de tension latente, et qui à un certain moment, par un déclanchement brusque, romprait ses entraves et se développerait au dehors en un long filament. En somme cela rappellerait vaguement ces tiges de sureau dont les enfants compriment la moelle en la poussant à l'aide d'un tampon; puis, la tension, devenue assez forte pour que le cylindre comprimé rompe ses attaches avec les parois du tube, ce cylindre s'élance longuement au dehors[1].

[1] Cette explication, ou plutôt cette impression générale, qui n'a d'ailleurs d'autre valeur que celle d'une vue de l'esprit, semblerait infirmer celle que m'avaient fournie les trichocystes d'un autre Infusoire, la *Legendrea bellerophon*, et où j'entrevoyais une sorte de « dévagination télescopique » (Rev. suisse Zool., t. 22, fasc. 13, 1914). En réalité, les trichocystes dans les Infusoires sont de toutes sortes et le mécanisme de l'explosion varie considérablement d'un type à l'autre, comme j'espère le montrer dans un ouvrage de longue haleine maintenant en préparation.

Encore un mot sur les trichocystes: A voir ces faisceaux en éventail, on ne peut s'empêcher de supposer l'existence d'une petite masse ou sphère plasmatique qui les tiendrait réunis par le bas, les empêchant de divaguer. Il ne m'a pas été possible de trouver rien de semblable; mais dans le *Strombidium viride,* ces aiguilles, qui forment ici ceinture unique, une sorte de panier en cône renversé, sont piquées, d'après les observations que j'ai pu faire en 1914 sur quelques individus malheureusement trop rares, dans une sorte d'anneau, analogue à une bouée de sauvetage, que plusieurs de ces aiguilles traversent même de part en part; cet anneau est fait d'une substance claire et un peu spéciale, qui prend sous l'action du carmin une teinte rosée, et se voit alors bien distincte du reste du plasma.

Particules colorées.

Les auteurs qui se sont occupés du *Strombidium viride* s'accordent pour attribuer la teinte caractéristique de l'animal à la présence de *Zoochlorelles.* Il est possible que tel soit le cas, mais le contraire peut être vrai; on a terriblement abusé de ce terme spécial, et c'est devenu une habitude que d'écrire: « coloré en vert par des Zoochlorelles » toutes les fois qu'on a affaire à un Infusoire où la matière verte est répandue à profusion. Mais on peut trouver bien autre chose dans les Infusoires que la *Chlorella vulgaris,* et, quant au *Strombidium mirabile* de Pinchat, toute — ou en tout cas presque toute — la matière verte était fournie par une petite algue qu'on pouvait rapporter au genre *Chlamydomonas.* C'est un organisme (fig. 8) de 8 μ de longueur dans l'adulte, de la forme d'un œuf très large, avec le petit bout en avant; il possède deux fouets assez courts, deux vésicules contractiles antérieures qui semblent n'en faire qu'une, un chromatophore d'un beau vert tirant très légèrement sur le bleu, en lame plaquant contre la paroi de l'enveloppe très fine elle-même; en haut, sur le côté, on voit normalement une tache pigmentaire rouge, formant plaque sur le chromatophore même, mais souvent cette tache paraît manquer. Dans la région antérieure du corps, de nombreux petits pyrénoïdes en grains plutôt anguleux, très réfringents sur leurs bords. Le noyau, rond, logé dans un espace clair, se trouve en arrière et n'est pas central comme dans les *Chlamydomonas* en général.

Ces petites algues sont ou bien entières, ou bien émiettées, c'est-à-dire représentées par des fragments arrondis ou allongés, quelquefois pourvus encore de l'« œil » caractéristique, et que l'Infusoire a arrachés à l'algue capturée, mais qui n'en gardent pas moins de longtemps sinon leur vie du moins leur belle couleur verte.

Ce sont ces fragments, mêlés de Zoospores de cette même *Chlamydomonas*, puis quelquefois d'algues ou de particules vertes d'une nature différente, qui forment la masse principale des éléments colorés. Les *Chlamydomonas* à l'état parfait sont en petit nombre, mais l'on en trouve toujours quelques-unes, trois ou quatre, ou jusqu'à neuf ou dix ; quoique immobiles dans le plasma, après une ingestion qui sans aucun doute remonte pour quelques-unes à plusieurs heures sinon à plusieurs jours, elles sont en parfaite santé, et dès que le *Strombidium* écrasé commence à diffluer et à libérer ses algues prisonnières, on voit ces dernières se trémousser vivement, puis s'élancer et se répandre en courses folles dans toutes les directions.

Mais ces éléments verts ne sont pas là pour toujours ; en réalité, les phénomènes de symbiose sont plutôt accessoires ; plutôt faut-il voir là, — comme dans tant d'autres Infusoires d'ailleurs, — avant tout des provisions de nourriture ; l'animal garde ses proies, vivantes et en bon état, comme dans un garde-manger, et de temps en temps en digère l'une ou l'autre, après l'avoir enfermée dans une vacuole spéciale, qui se chargera du travail de digestion. Aussi rencontre-t-on fréquemment quelques vacuoles renfermant des parcelles à moitié digérées, ou déjà des grains d'excrétion ; mais ces éléments de déchet sont en général en très petit nombre ; le *Strombidium* ne paraît pas être gros mangeur.

Le plus souvent, c'est dans la moitié antérieure du corps qu'on trouve les résidus de nourriture, et ce fait serait peut-être en corrélation avec la présence dans cette région d'un pore excréteur. On ne le voit pas, et jamais dans les conditions normales je n'ai pu surprendre la défécation ; mais il ne me semble pas probable que l'anus, indiqué par Roux comme postérieur dans le *Strombidium viride*, puisse l'être dans le *Strombidium mirabile* avec son enveloppe fermée de toutes parts. On voit bien, il est vrai, tout à la pointe de cette enveloppe, un léger trait clair, qui semble aboutir à la jonction des plaquettes extrêmes, mais rien n'y montre les caractères d'un pore excréteur, et quand par hasard l'enveloppe se disloque et s'ouvre à cette pointe même, il en sort, par la déchirure, du plasma, des corps chlorophylliens, des corps amylacés, mais pas d'éléments de déchet. En avant, par contre, sur l'un des côtés et juste à la limite du bord de la carapace et du corps nu, j'ai vu, à trois reprises différentes, le corps expulser des éléments digérés ; les conditions étaient anormales, il est vrai, et l'expulsion pouvait avoir été provoquée par la compression même à laquelle l'animal était soumis, compression qui se traduit en effet bien souvent tout d'abord par une déchirure dans cette même région ; mais dans ces trois cas spéciaux, l'animal a refermé immédiatement sa blessure, et de plus, c'étaient des éléments de rebut qui dans chaque cas ont été expulsés.

Inclusions diverses.

On trouve encore dans le plasma du *Strombidium,* en outre de quelques grains d'amidon ou autres de provenance étrangère :

1° Des grains ronds (fig. 2, surtout en bas), brillants, clairs, de 2 à 4 μ de diam. et souvent plus, accumulés en général en arrière où ils finissent quelquefois par former une couche compacte. ANIGSTEIN a étudié ces grains tout au long, sous le nom de « Sphärokristalle », mais n'a pu se prononcer sur leur nature, tout en laissant entrevoir qu'il s'agit peut-être d'éléments amylacés. C'est comme tels que j'ai été d'emblée porté à les envisager, sans m'être d'ailleurs livré à aucune recherche sur le sujet.

2° Des grains extrêmement petits, arrondis (fig. 2, surtout en haut), d'un gris mat très pâle, répandus un peu partout dans le plasma, mais surtout à la partie antérieure et au voisinage des membranelles locomotrices. Ce sont là sans doute les « Plasmagranula » observés par ANIGSTEIN, identiques eux-mêmes à ces granulations que PROWAZEK a décrites dans le *Paramæcium,* en les considérant comme des éléments en rapport avec l'assimilation ou la digestion. Ils rappellent également les « sphéroplastes » dont on s'est beaucoup occupé dans ces dernières années sans être encore bien au clair sur leur signification. Mais bien que très petits encore, de 1 μ à peine, ces sphéroplastes spéciaux seraient ici particulièrement volumineux.

Noyau.

Le noyau du *Strombidium mirabile* (fig. 1 et 2) se trouve au milieu du corps, tout juste au-dessous de l'ouverture péristomienne. De volume relativement considérable, il est sphérique ou légèrement ovoïde; pourvu d'une membrane nucléaire très fine, il est presque en totalité constitué par des granulations très petites, et en même temps assez variables de grandeur. Après l'action du carmin au borax, on voit disséminés par-ci par-là dans la masse colorée en rose clair, un certain nombre de grains un peu plus gros que les autres, et plus colorés également, qui représentent sans doute les nucléoles. Ces milliers de petits grains qui constituent la masse générale sont bien, il faut le remarquer, des grains véritables, — ici d'ailleurs comme dans tant d'autres Protozoaires, — et non une simple apparence de granulations due aux alvéoles d'un plasma réticulé. En effet, lorsque après l'écrasement de l'animal le noyau vient à se déchirer, on peut voir à l'occasion tous ces petits grains sortir, et se livrer à une sarabande effrénée, due à l'une ou à l'autre des membranelles qui vibrent encore au voisinage; il suffit même que pour une raison

ou une autre il pénètre un peu d'eau dans le noyau en apparence encore intact, pour que tous ces petits grains s'agitent d'un mouvement moléculaire très vif.

Tout près du noyau se trouve un micronucléus (fig. 2, à gauche du noyau), en général très nettement visible, plutôt ovoïde que sphérique, lisse, d'un beau gris bleuâtre. Il est remarquable que ANIGSTEIN ne l'ait pas trouvé dans son *Strombidium testaceum;* car dans l'espèce très voisine qui nous occupe, il ne manque jamais et se distingue facilement. Le carmin le colore, moins vite tout d'abord que le macronucléus, puis plus tard il finit par être aussi foncé, sinon plus encore.

Tel que nous venons de le décrire, le noyau est homogène, en ce sens qu'il ne montre pas de régions particulièrement différenciées. C'est là sa structure normale, qu'on trouve sur les individus jeunes et sur ceux en général où ne se montre encore aucun des préliminaires de la division. Mais peu à peu les choses changent, le noyau s'allonge quelque peu, et l'on voit, à l'un de ses pôles, — mes croquis montrent tous le pôle antérieur, — se dessiner un segment d'abord très petit, puis plus grand, séparé de la masse générale du noyau par une mince cloison protoplasmique (fig. 2).

Ce segment, qui dès l'abord se distingue par un contenu granuleux plus grossier qu'il ne l'était dans le noyau homogène, grandit peu à peu; les granulations deviennent plus grossières encore, quelquefois groupées autour d'une grosse masse centrale, et la paroi de séparation devient plus évidente également. Enfin ce segment grossier, qui garde encore des caractères nucléaires par le fait que le carmin le fait passer au rouge, — tandis que la cloison de séparation, « le Kernspalt » de ANIGSTEIN, reste incolore, — finit par égaler en volume le reste du noyau, et même par le dépasser. La paroi de séparation est à ce moment devenue plus nette encore et, après écrasement et pénétration de l'eau ambiante, cette paroi gonfle, devient brillante sur ses bords et reste là sans plus changer. Quant au sort définitif du noyau grossier, je n'ai pu le reconstituer. Dans quelques individus comprimés, j'ai vu le noyau normal encore sain et conservant sa forme arrondie, en même temps que tout près les parties constituantes du noyau grossier gisaient confusément aux environs; mais peut-être faut-il voir là le résultat de la compression même et de la désagrégation de l'animal.

Dans le *Strombidium testaceum,* où le noyau est en fer à cheval, et même normalement dédoublé en deux noyaux différents par suite de la dislocation de ses deux branches, ANIGSTEIN a observé le dédoublement de chacun de ces noyaux partiels en une partie plus grossière et une autre plus homogène. D'après l'observateur de Heidelberg, la cloison de séparation, qu'il décrit d'ailleurs plutôt comme une fente (Kernspalt) et qu'il a observée à l'aide de réactifs appropriés, n'a qu'une existence éphémère, et disparaît assez vite. ANIGSTEIN ajoute à ce sujet: « Wie « bekannt, kommt ein solcher Kernspalt häufig bei den Hypotrichen (Oxytrichinen)

« vor, bleibt aber hier zeitlebens bestehen und verschwindet nur während der « Teilung. Bei unserem *Strombidium* verhält sich die Sache umgekehrt, indem « der Spalt dem ruhenden Ma-N. fehlt, aber während der ersten der Teilungsstadien « auftritt. Er spielt bei dem Teilungsprozess des Ma-N. wahrscheinlich eine ge- « wisse Rolle. »

Cette corrélation entre les phénomènes de division de l'animal et l'apparition du « Kernspalt » semble bien exister en fait, mais je ne sais s'il faut se hâter d'y voir là un phénomène en rapport avec la division même, car la segmentation caractéristique du noyau se montre très vite; on la constate parfois dans les individus où la future division n'est qu'à peine indiquée, et je me demande si sur des individus âgés et de forte taille cette segmentation nucléaire caractéristique ne se ferait pas, même si ces individus ne se préparaient nullement à la division. A première vue, il faut le dire, cette segmentation m'a frappé comme l'indice d'une sorte d'épuration, les parties grossières et devenues inutiles étant éliminées peu à peu.

On rencontre quelquefois des individus dans lesquels on cherche en vain le noyau, pour ne trouver à sa place qu'une sphère grisâtre sans structure, comparable à une vessie remplie d'un liquide incolore. (En pratique cette sphère transparente est même quelquefois d'une certaine utilité, en ce sens que, déplaçant et rejetant sur le côté, grâce à son volume généralement considérable, les éléments renfermés dans le corps de l'animal, elle permet de voir les plaquettes de la carapace, ou bien aussi le « canal » caractéristique dont il sera question plus loin.) Mais si par une compression bien ménagée on déchire quelque peu cette sphère, on voit qu'elle renferme en réalité toutes les granulations caractéristiques du noyau, que l'eau de pénétration vient mettre en évidence, et qui se montrent alors extrêmement pâles et de volume très réduit. Après avoir envisagé tout d'abord la chose comme une hypertrophie du noyau lui-même, j'en suis arrivé, d'après une observation spéciale, à envisager la chose d'une autre manière. En effet, sur un individu pourvu d'une sphère pâle particulièrement volumineuse, j'ai vu après déchirure se dessiner à l'intérieur, non seulement les granulations, mais aussi la membrane elle-même du noyau, très fine mais distincte encore, et le noyau tout entier, alors, se serait trouvé enclavé dans la vaste ampoule. Rien de tout cela ne semble dû à la présence d'un parasite; mais alors comment expliquer la chose? Je me suis demandé . . . mais les conclusions auxquelles je suis arrivé sont trop peu vraisemblables pour que j'ose les présenter ici.

Vésicule contractile.

Il règne une certaine incertitude au sujet de la vésicule contractile dans le genre *Strombidium*. On l'a décrite dans presque toutes les espèces, mais toujours en pas-

sant rapidement sur le fait, comme si l'on s'était borné à l'entrevoir. FLORENTIN, qui a fait une étude relativement approfondie du *Strombidium elegans*, ne l'a vue que sur un seul individu, et l'on pourrait se demander s'il s'agissait bien là d'une vésicule contractile vraie. Quant à ANIGSTEIN, il ne l'a pas trouvée du tout, et écrit à ce sujet: « Obwohl bei allen seither beschriebenen Strombidien eine kontraktile « Vacuole vorkommen soll, konnte ich ihre Existenz im *Strombidium testaceum* nicht « mit Sicherheit feststellen. »

Mes expériences personnelles peuvent se résumer en quelques mots: en dépit du nombre considérable d'exemplaires (plus de 200) qui ont été examinés, et où la vésicule contractile a été recherchée avec soin, il ne m'est jamais arrivé de la rencontrer. Quelquefois, il est vrai, j'ai pu voir, dans une région quelconque du corps, mais de préférence sur le côté et un peu au-dessus de la carapace, se dessiner une vacuole, à paroi relativement résistante, différente des petites vacuoles ordinaires qui se forment par-ci par-là comme résultat de la compression; et cette vacuole a même lentement grossi sous mes yeux; mais jamais, malgré toute la patience dont il a fallu m'armer, il ne m'est arrivé de la voir fonctionner. Ces vacuoles, que d'ailleurs ne montrent que de rares individus, rappelleraient plutôt celles qui se forment dans les autres Infusoires au voisinage de la vésicule contractile normale, et peu à peu vont la rejoindre. Mais s'il en est ainsi, où iraient les vacuoles de notre *Strombidium?* Et s'il n'y a pas de vésicule contractile vraie, existe-t-il un organe qui pourrait en tenir lieu? Peut-être, et plus tard nous aurons à revenir sur la question.

Membranelles et champ péristomien (fig. 2).

Le *Strombidium mirabile,* isolé et tenu en repos par la pression du couvre-objet, se présente à peu près toujours à l'œil par sa face ventrale ou dorsale, presque jamais par le côté; malgré sa forme de toupie qui semblerait lui permettre de se coucher sur l'un quelconque de ses méridiens, il retombe à peu près toujours sur le ventre ou le dos, cela en suite d'une légère concavité antérieure qui coïncide avec le champ péristomien profondément excavé lui-même, et qui rompt l'équilibre du contour.

Vu par la face ventrale, alors, on y remarque tout d'abord, dans sa partie supérieure, le sillon, ou mieux la fosse péristomienne, nettement coupée dans la masse du corps, et qui revêt dans son contour la forme d'un trou de serrure; la partie supérieure de cette ouverture, le trou rond par où pénètre en tout premier lieu la clef, est sur la ligne médiane du corps; la partie inférieure, allongée, se trouve un peu déjetée sur la gauche.

La partie supérieure arrondie de cette fosse péristomienne est entourée d'un anneau ou bourrelet dorsal, qui coïncide avec le sommet réel de l'animal, mais ce sommet, rejeté quelque peu vers le bas, se voit en réalité sur la face ventrale, et le bourrelet semi-circulaire est tout entier sur cette face même. Toujours coloré en vert par des globules de chlorophylle qui s'y accumulent volontiers, ce bourrelet est entouré des membranelles de la zone adorale.

Ces dernières commencent au bord droit de la perforation péristomienne arrondie, passent en arrière du bourrelet, et reviennent en avant se terminer au bord gauche de cette même ouverture, après avoir décrit un arc de 270 degrés environ.

Il n'est pas très facile de déterminer le nombre des membranelles adorales; sur l'animal en activité elles vibrent sans trêve ni repos, et, comprimées, elles se dissocient très rapidement. Si j'ai bien observé, il y en aurait onze, dont deux, ou souvent trois, celles des extrémités droite et gauche, restent le plus souvent indistinctes.

Elles sont insérées, à distances égales les unes des autres, en arrière du bourrelet annulaire, sur des sillons ou rainures que l'on voit se prolonger en arrière jusque sur la face dorsale elle-même, découpant cette dernière, au delà du péristome, de crénelures arrondies et de nombre égal à celui des membranelles.

Ces membranelles, très longues et fortes, à direction tout d'abord radiaire, puis bien vite déjetées sur la gauche, sont constituées chacune par un nombre considérable de cils ou filaments soudés en un ruban unique; mais la soudure n'est pas ici très forte, beaucoup moins par exemple que dans les Hypotriches où pareille zone adorale existe, et il suffit d'une compression relativement faible pour dissocier les membranelles en leurs éléments primitifs; cela surtout vers leurs sommets, qui paraissent même quelquefois déchiquetés sur l'organe sain et en activité.

Elles sont en forme de lame de sabre ou de faulx, et c'est le long du tranchant interne, concave, de la lame que se fait tout d'abord la dissociation des fils. Cette dissociation s'opère quelquefois de telle sorte, que les membranelles paraissent chacune se dédoubler en deux lames, l'une plus longue, externe, l'autre plus courte, interne, et je ne serais pas éloigné de croire que ce serait par une dissociation de ce genre qu'il faudrait expliquer cette « zone parorale » de membranelles spéciales que décrit ANIGSTEIN, et que l'auteur assimile à la couronne interne dans les *Tintinnoïdes*.

Quelques auteurs ont décrit, comme prenant naissance sur le bord droit de l'ouverture péristomienne, au-dessous des premières membranelles adorales, deux ou plus souvent trois cirrhes fort longs, et dont la signification serait celle d'organes fixateurs, permettant à l'animal de se suspendre, par exemple, à un filament végétal. Dans le *Strombidium mirabile*, ces cirrhes existent, ou plutôt, on en voit tantôt un, tantôt deux ou même trois. En réalité, il n'y en a qu'un, une membranelle spéciale,

puissante, qui prend naissance par une base élargie, sur le bord même du sillon péristomien droit, s'élance en avant et en haut, en même temps qu'un peu à droite, puis se recourbe légèrement en arrière, et figure en définitive un long crochet acéré (fig. 1). Mais il est rare, en tout cas sur l'animal isolé et gêné par la pression du cover, que ce crochet garde plus d'un instant très court sa forme primitive. Bien vite il se divise en deux ou en trois lanières, puis enfin, tout d'un coup il disparaît à la vue, il semble ne plus exister. En réalité, il s'est dissocié en ses éléments premiers, en filaments extraordinairement fins, qu'on retrouve sur le bord droit de l'animal, formant une sorte de dentelle délicate en éventail. Dans la figure 2, on voit quelques-uns de ces fils, représentés à gauche du dessin.

Il est curieux que ANIGSTEIN n'ait pas fait la moindre allusion à ce cirrhe spécial ; plus curieux encore, qu'aucun auteur n'ait mentionné un cirrhe correspondant de gauche (fig. 1), qui prend naissance vis-à-vis et un peu au-dessus du premier, de l'autre côté de l'ouverture péristomienne ; et, cette fois, non plus sur le bord même du péristome, mais comme une membranelle spéciale, dont la racine est couchée sur le corps.

Ce cirrhe de gauche prend alors une direction parallèle à celui de droite, et à eux deux ces longs crochets simulent une fourchette, dont les fonctions préhensiles paraîtraient ici facilement vraisemblables. Le cirrhe de gauche, il faut l'ajouter, se dissocie encore plus facilement que celui de droite en ses éléments primitifs, et, de fait, disparaît si vite à la compression, que sur la plupart des individus on ne le trouve pas.

Passons maintenant à la fosse péristomienne elle-même.

On y trouve tout d'abord la rangée des membranelles que ANIGSTEIN a décrites comme orales, et qui, au nombre d'une douzaine environ, simulent par leur ensemble les dents d'un peigne. Dirigées par leurs pointes un peu vers le haut, elles garnissent le bord gauche de l'ouverture péristomienne sur toute sa longeur (non compris, bien entendu, l'orifice arrondi qui termine cette ouverture en haut).

Ces membranelles spéciales peuvent être considérées comme continuant directement la ligne des membranelles adorales, mais alors, elles sont de direction diamétralement opposée : tandis que les membranelles adorales montrent la gauche, celles-ci vont toutes à droite. Les choses se présentent comme si le « peigne » oral avait tourné, tout d'un bloc, de 180 degrés sur son axe ; et de fait, c'est bien là ce qui a dû se passer : la fosse péristomienne plonge brusquement dans l'intérieur, et l'on conçoit qu'elle ait entraîné avec elle les membranelles orales, qui, ainsi que nous le verrons plus tard, faisaient à l'origine simplement suite aux membranelles adorales et étaient de même direction.

ANIGSTEIN donne ces membranelles orales comme cylindriques. Il se trompe

sans doute. Elles paraissent l'être, il est vrai; mais en abaissant et relevant l'objectif du microscope, on voit qu'il y a là des lamelles (c'est ce terme que Roux leur a déjà appliqué), ou si l'on veut des palettes, disposées en série à peu près comme le sont les filets de séparation dans une boite ordinaire de préparations microscopiques. Chaque palette prise à part revêt à peu près la forme d'une lame courte et large, à pointe un peu relevée.

Ces lamelles orales sont, elles aussi, formées chacune d'un nombre considérable de filaments intimement soudés; après compression très forte, aux approches de la désagrégation totale de l'individu, elles se dissocient en leurs différents éléments, toutes ensemble, comme par un commandement brusque, et la fosse péristomienne se voit du coup remplie d'un fouillis de filaments très fins, qui ont pris la place des lamelles disparues.

Sur le vivant même, et dans l'état normal, les palettes paraissent quelquefois légèrement déchiquetées à leur sommet, et l'on serait tenté de rapporter à l'action de fines lanières terminales la vibration qui les secoue continuellement; mais plus probablement cette vibration est-elle due à d'autres causes.

En effet, du bord gauche de la fosse péristomienne, et, si j'ai bien observé, tout juste de l'angle que fait ce rebord avec l'orifice caractéristique qu'entoure le bourrelet adoral, se détache une petite membrane ondulante, qui vibre dans un état d'agitation perpétuelle, imprimant aux palettes un balancement léger.

Les lamelles orales forment, comme nous l'avons vu, une sorte de peigne, dont les dents arrivent à la même hauteur. Cet appareil remplit alors la plus grande partie de la fosse péristomienne, et vient par ses pointes *presque* toucher le bord opposé de l'ouverture. Ce bord lui-même figure une ligne toute droite qui descend jusqu'au bas du péristome. Mais ce n'est pourtant pas ce rebord qui limite la cavité péristomienne vraie; cette cavité, en effet, se prolonge, se creuse vers la droite, sous ce rebord même, qui la surplombe alors comme une sorte de toit.

La limite vraie de la cavité à droite est indiquée par ce qu'on serait tenté tout d'abord de considérer comme une nervure rigide, bien marquée, qui, partant de l'extrémité gauche du bourrelet adoral, fait avec ce bourrelet même le tour complet de l'orifice arrondi supérieur, puis, arrivée à droite, descend, en une ligne courbe rentrante, jusqu'au bas de la cavité péristomienne, où elle se fixe enfin, en s'étalant légèrement vers la gauche.

En réalité, cette ligne bien marquée, dont la forme est exactement celle d'un signe d'interrogation, n'indique pas autre chose qu'une membrane ondulante, ou plutôt que le rebord d'une membrane ondulante puissante.

Au bas de sa course, cette nervure ou membrane, que nous appellerons *médiane*, se fixe, nous l'avons dit, par un de ses points, au plancher de la fosse péristomienne;

mais par un point seulement ; et par le reste, à gauche, elle se recourbe brusquement en une lanière très fine, qui remonte dans la direction de la zone adorale, et s'en va se terminer à la hauteur des palettes supérieures.

Toute cette structure concerne la gauche de la nervure arquée dont il vient d'être question ; mais si nous nous portons maintenant vers la droite, nous verrons, parallèle à la nervure principale, une autre ligne ou nervure moins forte, qui se détache de la première vers le haut du péristome, l'accompagne jusque tout près du bas de sa course, puis se relève brusquement, sur la droite cette fois, et se comporte alors comme une membrane ondulante nettement caractérisée.

La figure 2 fera comprendre cette structure générale, un peu compliquée, mieux que les mots ne peuvent l'exprimer. En résumé, on pourrait assimiler tout cet appareil central à une banderole à deux flammes, dont la tranche longitudinale serait tournée vers le spectateur ; mais les deux flammes, au lieu de continuer la course de la banderole, se relèveraient brusquement l'une à gauche, l'autre à droite, et prendraient une course opposée à celle qu'elles avaient suivie jusque-là.

Quant au fonctionnement de ces différentes parties, on peut les résumer en ceci : la *membrane médiane* proprement dite (la nervure en point d'interrogation) est en général immobile, et semble constituer, en fait, un appareil de soutien ; cependant, parfois, et surtout quand l'animal, trop fortement comprimé, n'est pas loin de son heure dernière, elle est animée d'ondulations spasmodiques plus ou moins marquées ; la *membrane médiane gauche* vibre activement, mais sans ondulations bien fortes ; et la *membrane médiane droite* est la plus active de toutes ; elle peut être animée de déplacements à grande envergure, et quelquefois même, quand l'animal est près de périr, elle se renverse en arrière, passe sous la membrane médiane principale et pénètre jusque dans la fosse péristomienne au voisinage des palettes orales.

Si nous considérons maintenant le fond de la cavité péristomienne, et cette sorte de plancher concave qui la termine en bas, nous verrons ce plancher se prolonger sur la droite, au delà de la nervure médiane, jusqu'à une assez forte distance, en remontant lui aussi quelque peu vers la zone adorale, et délimitant ainsi, entre lui-même et la *membrane ondulante droite*, une région qui serait alors le *pharynx*. Ce *plancher pharyngien* est lisse, et n'a pas la valeur d'une membrane ondulante, mais il peut cependant être animé de mouvements convulsifs.

De plus, dans l'intérieur du pharynx, on voit battre vivement quelques longs cils vibratiles, qui prennent naissance au fond de la cavité péristomienne, sous les dernières palettes du « peigne », et, franchissant le passage entre fosse péristomienne et pharynx, remontent très loin vers le haut. Quand par extraordinaire on réussit à examiner l'animal par le côté, en plongeant suivant l'axe de ce pinceau de

cils, on voit ces derniers tourner avec un mouvement de moulin dans le passage dont il vient d'être parlé, et qui représente sans doute la bouche vraie.

Pour résumer maintenant l'apparence de tout l'appareil ou champ péristomien dans sa généralité, nous pouvons dire qu'il rappellerait la forme d'un écusson, divisé en deux parties par une ligne qui serait la nervure ou membrane médiane, et dont la partie gauche constituerait la fosse péristomienne avec les lamelles orales, tandis que celle de droite représenterait le pharynx [1].

Cette partie droite, il faut l'ajouter, semble avoir passé inaperçue jusqu'ici dans les divers représentants du genre *Strombidium*. ANIGSTEIN se borne à dire: « Der Schlund ist kurz, trichterförmig und frei von jeder Bewimperung, im Gegensatz zu dem der Tintinnoinen, wo ENTZ und STEIN eine Wimperreihe sich in den Schlund fortsetzen sahen. Bei *Strombidium sulcatum* konnte ENTZ im Schlunde keine Bewimperung beobachten. Nur J. ROUX erwähnt, dass sich die Membranellen in den wenig deutlichen Schlund von *Strombidium viride* fortsetzen. » ROUX, en effet, indique les membranelles orales comme « se poursuivant dans le pharynx à peine indiqué »; mais c'est tout.

Encore un détail à ce sujet: La fosse péristomienne, comme nous l'avons vu, est profonde, et dans sa partie antérieure figure une cavité sphérique, creusée sous la lèvre péristomienne droite. Dans cette cavité on voit quelquefois tourner et retourner des sphérules ou boulettes assez grosses, mises en mouvement par les membranes ondulantes du voisinage, et qui semblent grossir peu à peu. Peut-être l'animal accumule-t-il là des produits d'excrétion dont il se débarrassera plus tard.

Telles sont les observations que j'ai pu faire sur le champ péristomien dans le *Strombidium viride*. Elles demandent, j'en suis persuadé, à être corrigées; il y a des points obscurs; mais les observations sont ici difficiles, souvent même contradictoires; telle conclusion qui avait paru s'imposer la veille est détruite par celle du lendemain; et ce n'est qu'après des contrôles multipliés que j'ai pu avoir une opinion sinon très précise pour ce qui concerne les détails, du moins nettement arrêtée pour les faits généraux.

Mais ce n'est pas tout encore, et nous arrivons au point peut-être le plus important dont nous ayons à traiter:

Si l'on examine avec une attention toute particulière le fond de la fossette péristomienne, on y distingue, légèrement sur la gauche et tout juste en dessous des dernières membranelles pectinées, une dépression très légère, en forme d'entonnoir, et l'on verra cet entonnoir se prolonger en un tube ou canal, très étroit, qui plonge

[1] Pharynx et fosse péristomienne paraissent pouvoir communiquer l'un avec l'autre sur toute leur longueur, par-dessous la membrane médiane, si nous en jugeons par le fait mentionné plus haut que la membrane ondulante droite peut à l'occasion se rabattre en arrière jusqu'aux lamelles orales.

vers le bas, décrit une longue boucle, contourne le noyau par-dessous, et vient . . . mais il faut ici nous arrêter un instant.

En énumérant, dans les premières pages de ce mémoire, les éléments renfermés dans le corps de l'animal, j'en ai négligé un, dont je croyais devoir renvoyer la description à plus tard, et qu'il s'agit de faire connaître maintenant.

Tout près et en dessous du noyau (fig. 1), même quelquefois à moitié enveloppé par ce dernier comme s'il en tirait son origine, se trouve, dans tous les individus, un petit corps grisâtre, pâle, de 5 à 6 μ de longueur, ovoïde ou plus souvent encore allongé et légèrement étranglé en forme de 8, et que l'on serait tenté de prendre pour un micronucléus de structure un peu étrange, si ce micronucléus n'existait pas là déjà.

Ce corps grisâtre, alors (fig. 3), est constitué par une petite masse plasmatique, plus claire et comme creusée d'une lumière dans son axe longitudinal; de plus, on y voit dessinée, à peu de distance de la surface, une ligne blanche, perlée, qui suit tous les contours de cette surface même, et figure, elle aussi, une ellipse ou un 8. En résumé, on pourrait considérer dans ces petits corps une masse centrale, noyée dans un liquide clair, lequel serait limité lui-même par une masse grisâtre enveloppante. Dans la plupart des cas, ce petit corps se voit divisé plus ou moins distinctement en deux parties, supérieure et inférieure, séparées par une ligne claire également.

En réalité, toutes ces lignes claires représentent, ou bien des vacuoles, extraordinairement petites, et qui serrées en une couche homogène forment une sorte de manchon, ou bien une lacune unique, que traverseraient de toutes parts des prolongements très fins, reliant la masse centrale à l'enveloppe externe. Bien plus, dans l'intérieur même de cette enveloppe plasmatique externe, on voit aussi des vacuoles, mais quelques-unes seulement, en général deux d'un côté et trois de l'autre. Souvent aussi, deux autres vacuoles, l'une à gauche, l'autre à droite, se montrent un peu plus bas, au-dessous du corpuscule lui-même.

Tout cela est fort petit, difficile à voir; mais en multipliant les observations, en profitant de « sujets » plus favorables que d'autres à l'examen, on finit par découvrir les faits réels: il y a là un canal (fig. 4), canal véritable, qui venant d'en haut rejoint le corpuscule pâle, pénètre dans la masse grisâtre enveloppante, et y décrit, tout comme le serpentin d'un alambic, deux tours de spirale, avec un troisième tour inférieur, lequel se développe alors en dehors du corps gris lui-même; puis cette dernière spirale se relève, et va rejoindre le corpuscule vers le milieu de sa longueur, pour s'y aboucher avec la couche liquide ou vacuolaire dont il a été question plus haut.

Si maintenant, au lieu de descendre le long de la spirale, on remonte le canal,

on le voit faire une large boucle et gagner enfin le fond du creux péristomien. Autrement dit, *c'est là le canalicule que nous avons vu plus haut partir de la fosse péristomienne,* et ce canal va rejoindre sous le noyau le corps gris jusqu'ici problématique dans lequel il finit par pénétrer.

Que deviennent ces petits corps gris?

Peu à peu, une évolution s'opère; ils se raccourcissent d'abord, tout en s'élargissant; et l'on voit dans leur intérieur la masse centrale se modifier de forme, et dessiner une sorte de rosette, séparée de l'enveloppe par le manchon liquide vaguement radié (fig. 5). Quelquefois, c'est une double rosette qui se forme, un 8 dont chaque branche renfermerait une étoile. Plus souvent, la rosette est unique, mais fréquemment aussi on trouve deux globules éloignés l'un de l'autre, et à des stades différents d'évolution. Parfois aussi, l'un de ces « ovules » — donnons-leur provisoirement cette appellation, sans préjuger de leur signification propre — se montre à l'état très avancé, tandis qu'un autre, tout près, semble atrophié.

Cependant, l'évolution se poursuit; la rosette centrale diminue de volume à l'intérieur de son manchon d'enveloppe, en même temps que les prolongements qui la relient à ce manchon s'allongent (fig. 6); puis la masse centrale elle-même semble se porter à l'un des pôles; et enfin l'ovule paraît creux, traversé cependant de stries rayonnantes, particulièrement marquées dans la couche épaisse du plasma d'enveloppe (fig. 7; cette figure est incomplète, et défectueuse en partie; elle a été prise sur un original tout particulièrement indistinct).

En résumé, nous voyons la petite masse pâle passer par différentes formes [1], parfois difficilement explicables, pour arriver à une sorte de poche striée en travers. Quelle que soit la forme acquise, du reste, le canal est là, il existe, mais, dans le cours de l'évolution, il semble diminuer le nombre de ses spirales, et sur les ovules avancés, on ne voit plus guère qu'un canal semi-circulaire, qui court à la surface de la sphérule, pour plonger tout d'un coup dans son intérieur.

Quelle est la signification de ces sortes d'ovules? c'est ce que montreront, je l'espère, les pages qui vont suivre.

Et le canal? c'est là également un sujet sur lequel nous aurons à revenir. Il est là pour l'ovule, sans doute, bien que ne lui étant encore, probablement, que de très peu d'utilité; mais ne serait-on pas en droit de lui supposer des fonctions accessoires se rapportant à l'individu tout entier? Le *Strombidium mirabile,* nous l'avons vu, et par une exception peut-être unique dans toute la série des Infusoires d'eau douce *non parasites,* ne possède pas de vésicule contractile; et l'on pourrait

[1] Il est impossible, bien entendu, de suivre toute cette évolution sur un seul et même individu; ces détails, pour être distingués, exigent une compression considérable de l'animal, qui ne tarde pas à périr en diffluant de tous les côtés.

se demander si ce canal, si peu apparent qu'il soit, ne représenterait pas un organe qui pourrait en tenir lieu, en favorisant d'une manière ou d'une autre l'échange des liquides enfermés dans le corps?

Rien, il est vrai, ne semble appuyer l'hypothèse, et tout ce que je pourrais dire en faveur de cette supposition, c'est que ce canal, lisse en général, se montre quelquefois perlé, comme s'il y avait là un chapelet de vacuoles très petites.

Division.

ANIGSTEIN, qui a consacré un chapitre important à la division dans le *Strombidium testaceum*, introduit le sujet dans ces termes: « Wenn ich in der Einleitung hervorhob, dass die Morphologie der bekannten Strombidien ungenügend erforscht ist, so gilt dies in noch höherem Grade für die Teilungsvorgänge. Obwohl ENTZ sagt, dass er oft Teilungstadien von *Strombidium sulcatum* beobachten konnte, bemerkt er über dieselben nur sehr wenig. Ich konnte nicht sämtliche Teilungsstadien von *Strombidium testaceum* verfolgen, denn sie kamen in meinen Kulturen ziemlich selten vor. Ich kann daher nur einige Stadien der Teilung hervorheben.

Die Teilung erfolgt im frei beweglichem Zustande. Ihre erste Andeutung tritt durch die Anlage einer zweiten adoralen Zone hervor. Die Stelle, an der diese sich bildet, liegt auf der Ventralfläche, etwa im hinteren Drittel und nahe dem linken Körperrand. Auf den frühesten Stadien lassen sich zunächst nur langsame Schwingungen eines sich hier erhebenden Häutchens erkennen. Etwas später nimmt das Häutchen die Form eines breiten und recht langen Saumes an, an dem sich eine Reihe dunkler Streifen erkennen lässt, welche ihn in gleichen Abständen quer durchzieht und die Abgrenzungen der späteren adoralen Membranellen darstellen. »

Mes recherches m'ont permis d'observer les premiers phénomènes certains de cette division à un stade plus reculé que n'a pu le faire l'observateur allemand. Si l'on se reporte à la figure 9, on y reconnaîtra déjà distinctement la future zone adorale, sous la forme d'une petite masse déjà régulièrement striée en travers, mais immobile encore. Dans l'embryon presque identique représenté par la figure 10, et qui n'avait encore que $6\ ^1/_2\ \mu$ de longueur, la masse striée était déjà mobile, parcourue d'ondulations successives qui soulevaient toute la masse et en même temps couraient de l'une à l'autre de ses extrémités. La figure 11 — incomplète, et provenant d'un original très indistinct — montre un état plus avancé encore, et les stries transversales séparent des segments déjà bien accusés; le petit sac s'est allongé, et se rapproche déjà de la forme de boyau qu'il atteindra plus tard.

Mais alors, une réflexion s'impose: dans ces stades primaires, mais bien évidents

déjà, de l'évolution d'un « sac embryonnaire adoral », nous ne trouvons pas une différence bien sensible d'avec les stades ultimes que nous avons reconnus dans les « ovules » dont il a été question plus haut. Le petit sac est presque le même, le volume est concordant, la position n'a pas changé, et, bien plus, nous retrouvons partout ici ce même canal que nous pouvons suivre jusque dans la fosse péristomienne . . . et nous arrivons tout naturellement à conclure *que ces petites masses grises ou « ovules » n'étaient en réalité que les formes embryonnaires d'une nouvelle zone adorale.*

Mais reprenons cette zone adorale telle que nous venons de la laisser, et suivons-la dans son évolution ultérieure.

Peu à peu le petit sac s'allonge, les vibrations se font plus rapides, les stries de segmentation se dessinent toujours mieux, et à l'une des extrémités commencent à se montrer des stries spéciales, plus courtes, qui indiquent déjà les futures lamelles orales (fig. 2).

Enfin l'appareil arrive au terme de son évolution, et nous avons devant nous (fig. 12) une sorte de vessie, allongée, un peu recourbée en arc, placée à l'intérieur du *Strombidium* dans une position transversale, et en même temps relevée vers le haut, de telle sorte que son extrémité gauche vienne à buter contre le bord supérieur de la carapace d'enveloppe.

Ce long sac est lui-même renfermé dans une cavité spéciale, remplie d'eau, et communiquant avec le fond de la fosse péristomienne par un canal que l'on voit prendre naissance à l'un des pôles. C'est toujours ce même canal de communication que nous avons vu dès l'ovule, et dont l'utilité est devenue ici plus évidente ; sans doute, il règle l'entrée et la sortie, peut-être aussi la qualité, de l'eau dans laquelle baigne et vibre l'appareil adoral.

Ajoutons que dans les individus pourvus de ce sac embryonnaire adoral à l'état déjà fort avancé, il n'est pas rare de trouver également dans le voisinage l'un de ces ovules en rosette dont il a été question plus haut ; et alors, on peut voir le canal se bifurquer sur l'un des points de son parcours pour envoyer une branche alimenter la rosette (fig. 12).

Considérons maintenant un peu plus au long ce sac ou boyau spécial. Il n'est pas parfaitement rond dans sa coupe transversale, mais un peu comprimé sur ses côtés, et divisé transversalement en autant de segments qu'il y aura plus tard de membranelles adorales. Ces segments prennent naissance en arrière, sur la paroi de ce qu'on pourrait appeler la « chambre incubatrice », et sont rattachés à cette paroi sur une zone de soudure longitudinale, invisible d'ailleurs, qui concerne toute la longueur du boyau ; de son point d'attache, chaque segment remonte, se recourbe en avant, descend et se replie de nouveau en arrière, pour aller rejoindre cette

même paroi non loin de la ligne de soudure primitive, et s'y fixer en y laissant cette fois une impression visible. On distingue alors une longue ligne crénelée, dont chaque crénelure indique l'extrémité distale d'une future membranelle adorale. A l'extrémité droite et inférieure du boyau[1], on constate que la série des segments adoraux s'arrête brusquement, pour passer à une nouvelle série de segments plus courts, plus serrés et plus fortement marqués, qui représentent alors le « peigne » caractéristique, c'est-à-dire les lamelles orales.

Tout cet appareil est animé d'une sorte de balancement, longitudinal et transversal à la fois, en même temps que chacun des segments adoraux pris à part vibre dans sa largeur. Les segments extrêmes, cependant, c'est-à-dire les lamelles orales, ne prennent pas part aux mouvements individuels.

On peut observer aussi que certains des segments adoraux, les premiers en haut, c'est-à-dire ceux qui ouvriront au boyau un passage au dehors, sont mieux marqués que les autres, épaissis, renforcés même, en apparence, chacun d'une bande rigide sur leur bord. Dans un appareil tout près d'éclore, si l'on peut s'exprimer ainsi, j'ai vu ces premiers segments frotter à la manière d'une râpe, sous la mince couche d'ectoplasme qui les séparait encore de l'extérieur, et peut-être bien cet épaississement des lamelles n'est-il pas seulement, comme je me le suis longtemps demandé, une apparence due à un effet de réfraction spécial, mais une réalité.

Telle est la structure, autant que j'ai pu la comprendre, de l'appareil embryonnaire adoral dans le *Strombidium testaceum*. Mes observations diffèrent passablement, il faut l'avouer, de celles de ANIGSTEIN sur le *Stromb. testaceum*. Nulle part dans le texte l'observateur allemand ne parle d'un état embryonnaire interne, d'un sac recouvert par les téguments, et les figures qu'il donne montrent toutes l'appareil adoral faisant déjà saillie au dehors. Il n'a pas fait mention non plus de ce canal spécial que nous avons décrit dans le *Stromb. mirabile*, très étroit il est vrai, et souvent difficile à distinguer, mais qui ne manque jamais. Enfin, d'après la description comme les figures de ANIGSTEIN, les lamelles orales, à l'état embryonnaire, sont recouvertes par les membranelles adorales, tandis que j'ai toujours vu ces lamelles faire simplement suite aux autres. Peut-être faudrait-il expliquer cette dernière divergence de vues par une courbure très forte de l'appareil embryonnaire dans le *Stromb. testaceum;* en suite de la compression nécessitée pour faire tenir l'animal en place, le boyau viendrait se replier sur lui-même, et les lamelles orales se verraient recou-

[1] Dans cette figure 12, et par une exception aux règles générales adoptées pour l'orientation dans les Infusoires, les parties indiquées dans le texte comme étant à la gauche ou à la droite de l'animal sont dessinées à gauche ou à droite en effet. Le croquis a été fait d'après un individu tourné la face ventrale en dessous, et par conséquent examiné par transparence, ce qui renverse les notions habituelles.

vertes par les autres? En tous cas, ANIGSTEIN représente cet appareil comme beaucoup plus court qu'il ne l'est dans le *Stromb. mirabile.*

Une seule fois il m'est arrivé d'assister à un commencement de sortie de l'appareil adoral: l'animal, normal d'apparence tout d'abord, et ne se distinguant d'un individu ordinaire que par la possession d'un noyau allongé, s'étira quelque peu dans sa longueur, tout en se recourbant légèrement à droite; et sur la gauche, on voyait l'appareil embryonnaire faire lentement son apparition, juste à la hauteur du bord de la carapace, en repoussant petit à petit ce rebord à gauche et en bas. La carapace elle-même se déchirait en deux parties droite et gauche, dont chacun des individus devait emporter l'une ou l'autre [1].

Dans une autre occasion, j'ai pu observer un cas un peu plus avancé, et où toute la zone adorale avait opéré sa sortie; les membranelles étaient encore unies les unes aux autres par leurs bases, mais libres par leurs sommets; les lamelles orales faisaient directement suite aux segments adoraux. Le noyau, peu distinct (caché sous la chlorophylle), paraissait encore unique, mais allongé et étranglé en son milieu.

Une autre fois, la division s'est montrée plus avancée encore: dans le nouvel individu, la zone adorale figurait une fleur à larges pétales; les lamelles orales, ici encore, continuaient directement la courbe adorale, mais on voyait, à leur base, se dessiner une large tache grise, indice de la fosse péristomienne où les lamelles devaient plonger plus tard. Chacun des individus avait déjà son noyau et son micronucléus, et chacun aussi possédait une moitié de la carapace primitive.

La figure 13, enfin, montre un cas de division presque achevée: l'un des individus, le vieux, est parfaitement normal, l'autre, le jeune, a ses membranelles adorales déjà entièrement libres, mais en forme de larges pétales; les lamelles orales, en forme de pétales plus étroits, plongent dans la fosse péristomienne déjà bien dessinée. Chaque individu a son noyau et son micronucléus, et l'on voit nettement la carapace brisée en deux moitiés dont chaque individu gardera l'une pour laisser l'autre à son compagnon (la même constatation a été faite dans deux autres cas observés).

C'est là qu'en sont restées mes observations. Il eût été désirable de les pousser plus loin, d'examiner, par exemple, quelques individus plus complètement formés; mais je n'en ai pas rencontré de tels, ou, plutôt, dans les deux occasions différentes où je croyais arriver au but, les couples se sont émiettés, ont fait explosion, pendant que je les isolais pour l'étude.

[1] Cette observation n'a pu être menée plus loin, l'animal, un peu trop comprimé à la fin, s'étant peu à peu désagrégé; sans doute aussi la sortie observée a-t-elle été prématurée, en raison même de cette compression qui a dû hâter les événements.

ANIGSTEIN a été plus favorisé, et a consacré à ce sujet les lignes suivantes: « Eine vollständige Durchschnürung der beiden Tiere beobachtete ich nur einmal, da die Tiere meistens unter dem Deckglas während der Teilung zugrunde gehen. Bei der endgültigen Trennung der Sprösslinge war die letzte Verbindungsstelle dem linken Körperrande genähert, weil, wie gesagt, die Einschnürung nur einseitig verläuft. Zuletzt hingen die beiden Individuen durch einen protoplasmatischen Faden zusammen, der schliesslich durchriss, wobei an dieser Stelle kurz vor der Trennung heftige Kontraktionen des Plasmas auftraten. »

Tous les phénomènes dont nous venons de traiter ont été considérés jusqu'ici comme se rapportant à la division. Mais il s'en faut de beaucoup qu'ils s'accordent avec ce que nous sommes habitués à voir dans la division ordinaire; et nous pourrions nous demander s'il ne faudrait pas y voir plutôt une sorte de bourgeonnement. Cela d'autant plus que la division vraie existe, comme le montre la figure 14, laquelle se rapporte, semble-t-il, à un cas de cette nature, le seul qu'il m'ait été donné d'observer.

On y voit un couple, formé de deux individus parfaitement égaux de taille et d'apparence, chacun normal pour ce qui le concerne, et si bien appliqués l'un contre l'autre qu'on croirait avoir là un seul individu, qu'un jeu de miroirs montrerait en double. C'est là, sans doute, une division, longitudinale, il faut l'ajouter, et qui rappellerait alors celle que l'on connait, par exemple, chez les Vorticelles. Ou bien, faudrait-il y voir une copulation ou conjugaison?

A mon avis, il n'y a guère à hésiter: c'est une division. Les deux individus sont identiques jusque dans leurs moindres détails, et chacun en est au même stade dans son évolution — témoin, par exemple, les deux sacs embryonnaires de même volume, — fait qui n'a rien que de très naturel et reste même conforme à la règle dans la division, mais s'expliquerait difficilement dans le cas de deux individus venant à se rencontrer. De plus, s'il y avait conjugaison, l'on verrait, sur la ligne médiane, un amoncellement volumineux de plaquettes désagrégées, tandis qu'en réalité il n'y en a qu'un nombre extrêmement restreint, qui semblent monter lentement pour reconstituer la carapace sur chaque individu.

On ne peut guère douter que le *Strombidium mirabile* représente une espèce autonome. Très rapproché du *Strombidium testaceum* marin de ANIGSTEIN, il en diffère nettement en ce que ce dernier possède un noyau tout différent, en fer à cheval, et est entouré d'un cercle spiralé d'aspérités ou soies caractéristiques. Les trichocystes, également, y font une spirale de faisceaux nombreux. Quant au *Strombidium viride,* il est plus trapu, et muni d'une seule et unique ceinture de tricho-

cystes, indiquée à l'extérieur par un sillon caractéristique; en outre, on n'y a pas décrit de revêtement spécial quelconque. Je ne serais pas étonné, cependant, si les auteurs qui ont cité le *Strombidium viride* comme rencontré dans telle ou telle station, n'avaient pas eu quelquefois affaire au *Strombidium mirabile*.

ANIGSTEIN, tout en laissant au genre *Strombidium* sa place dans les *Oligotriches* auxquels on l'a réuni de tout temps, estime que par certains caractères il se rapprocherait d'assez près des *Péritriches*. Pour mon compte, je me demande si ce n'est pas avec les *Hypotriches* que ce genre a le plus d'affinités? L'appareil adoral, le champ péristomien, est à peu de chose près un appareil d'hypotriche; et quant aux membranelles ou palettes orales qui constitueraient la principale différence à cause de leur direction contraire, nous avons vu que le fait peut être attribué à un retournement en bloc s'effectuant après la période embryonnaire.

Le *Strombidium mirabile* a des mouvements tantôt modérés, et alors il tourne en une courte spirale, revient et repart sans trop s'écarter d'un même point; tantôt au contraire extrêmement vifs, se précipitant tout droit vers un but souvent éloigné. Le fait se produit surtout lorsque l'animal est effrayé, et c'est pour cette raison même, qu'il est si difficile d'isoler les individus dans une gouttelette d'eau pure, car à peine arrivés dans la goutte, ils partent comme une flèche, et trop souvent vont faire explosion sur le bord.

L'animal se tient surtout dans l'eau claire, et évite le fond. Très délicat, on ne peut le conserver longtemps. Il est bon d'aller renouveler sa provision tous les jours; non qu'au lendemain il ne reste rien de la récolte, mais parce qu'au second jour on n'aura aucune chance d'observer des phénomènes de division. Les choses se passent comme si les individus capturés en cours de division en continuaient les différentes phases pendant leur captivité, tandis que ceux qui ne l'étaient pas, renoncent dès l'instant de la capture à toute velléité de reproduction. Le lendemain, alors, il n'y a plus rien de ces phénomènes, car les divisions de la veille sont achevées, et aucune autre n'a commencé.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 8 :

Fig. 1. Aspect général. On voit les deux cirrhes préhensiles. A droite, en haut du noyau, le micronucléus ; au-dessous du noyau, le premier indice du corps embryonnaire de la zone adorale.

Fig. 2. Individu légèrement comprimé. La ligne médiane bien marquée, en forme de signe d'interrogation, figure le rebord de la membrane ondulante principale ; à sa gauche, on en voit le rebord inférieur, qui au bas de sa course se relève vers le haut en serpentant, et correspond à la membrane ondulante droite. En bas, les cils qui battent dans le pharynx. A droite de la membrane ondulante principale, se remarque la petite membrane ondulante (médiane gauche) qui se relève dans l'intérieur de la fosse péristomienne ; et plus à droite encore, une troisième membrane ondulante part du rebord supérieur de la fosse péristomienne et va battre dans le bas, faisant vibrer les palettes ou membranelles orales. Le noyau commence à se séparer en deux segments distincts ; à gauche, le micronucléus, ovoïde. Sous le noyau, un corps embryonnaire avancé, dans son sac relié à la cavité péristomienne par un canal étroit. On voit encore des algues *(Chlamydomonas)* en bon état, des corpuscules verts, des trichocystes, quelques plaquettes de la carapace, des sphérules amylacées et des sphéroplastes (?).

Fig. 3. Corpuscule pâle, ou corps embryonnaire de la zone adorale, peu avancé.

Fig. 4. Un autre semblable, avec le canal spiralé.

Fig. 5. Stade arrondi du corpuscule embryonnaire.

Fig. 6. Stade plus avancé du même.

Fig. 7. Autre stade, plus avancé encore.

Fig. 8. Une *Chlamydomonas*, telle qu'on trouve cette algue à l'état sain dans le corps.

Fig. 9. Sac embryonnaire de la zone adorale, où les futures membranelles commencent à se dessiner.

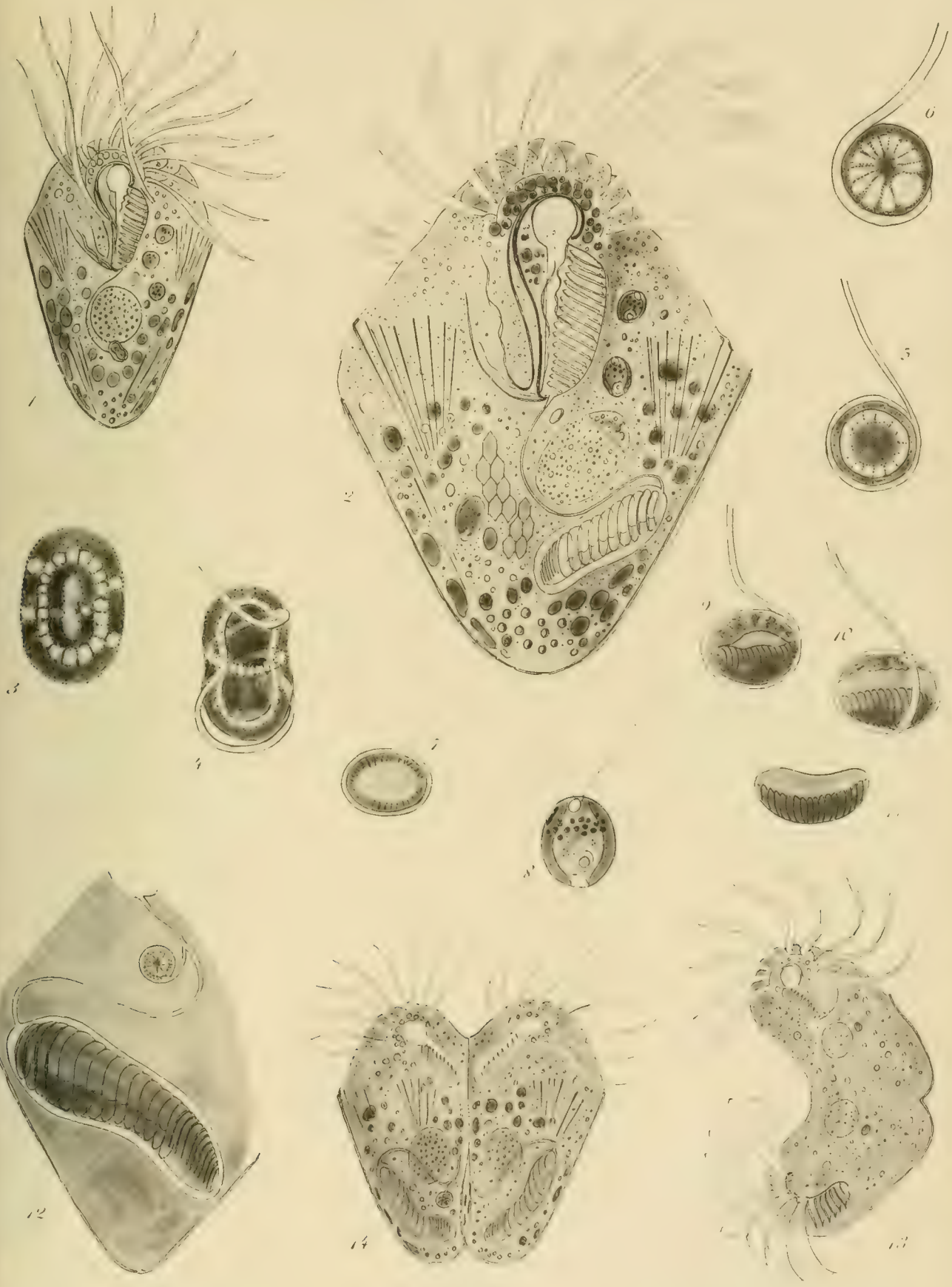
Fig. 10. Etat plus avancé ; les futures membranelles sont déjà en mouvement.

Fig. 11. Stade plus avancé encore.

Fig. 12. Appareil embryonnaire de la zone adorale, à son stade le plus avancé.

Fig. 13. Division (ou bourgeonnement), avec le nouvel individu déjà étalé au dehors.

Fig. 14. Division simple (division vraie).



E. PENARD, del.

GRAV. & IMP. BADAG, GENÈVE

E. Penard. — Strombidium mirabile.

PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

La Société peut disposer de collections complètes de ses *Mémoires.* (Tomes 1-37 et volume du centenaire.) Pour traiter, s'adresser au secrétaire des publications. (Adresse de la Société : M. le secrétaire des publications de la Soc. de physique, P. A. : au Muséum d'hist. naturelle, Genève, Suisse.)

Comptes rendus des séances de la Société (in-8°). Tomes I-XXXIII (1884-1916). Prix Fr. 30

Liste des publications des membres de la Société (1883) in-8° avec supplément (1896)
Prix . . . . . Fr. 4

Imprimerie Albert Kündig, Genève (Suisse).

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38

Fascicule 5.

Etude comparée des gites platinifères de la Sierra de Ronda et de l'Oural

par

Louis DUPARC et Augustin GROSSET

(Avec 7 figures, 1 carte et les planches 9, 10, 11 et 12.)

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

Prix : Fr. 7.

TABLE DES MATIÈRES

DU

FASCICULE 5 VOLUME 38

Pages

Etude comparée des gites platinifères de la Sierra de Ronda et de l'Oural par MM. Louis Duparc et Augustin Grosset, avec 7 figures, 1 carte et les planches 9, 10, 11, 12. 253

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 5.

ÉTUDE COMPARÉE
DES
GITES PLATINIFÈRES DE LA SIERRA DE RONDA
ET DE L'OURAL

PAR

Louis DUPARC
Professeur à l'Université de Genève

ET

Augustin GROSSET
Docteur ès sciences.

Avec 7 figures, 1 carte et les planches 9, 10, 11 et 12.

INTRODUCTION

On sait depuis fort longtemps qu'il existe, en Andalousie, à proximité immédiate de la côte et entre Malaga et Estopona, des gisements considérables de roches péridotiques. Ces gisements se trouvent sur le versant Sud de la sierra de Ronda, et forment deux énormes massifs, qui affleurent au milieu des roches cristallophylliennes ou détritiques. Le premier, qui mesure à peu près 40 km. de longueur sur 15 km. de largeur, forme une chaîne dirigée sensiblement EEN-OOS d'où partent une série de crêtes transversales, qui, de l'E à l'O, portent les noms de sierra Parda, sierra Real, sierra Palmitera, etc... La majeure partie de ce gros massif forme les montagnes rougeâtres que l'on voit s'élever à une faible distance de la côte, entre Marbella et Estopona.

Le second massif, beaucoup moins considérable, se trouve légèrement au SE

du premier, et constitue la sierra de la Alpujalata, qui se trouve entre Marbella et Fuengirola. Plus au N, il existe encore trois centres péridotiques de moindre importance; le premier, qui peut-être considéré comme un prolongement septentrional de la sierra Parda, se trouve près du village de Junquerra. Le second, plus à l'E et légèrement au N, forme la sierra de la Robla, près du village de Casarabonella. Le troisième enfin, le plus au N, se trouve tout près de la ligne de chemin de fer de Malaga à Bobadilla, et forme la sierra de Aguas.

Cette région a fait l'objet de nombreuses recherches antérieures, et parmi les travaux qui ont le plus contribué à faire connaître la géologie et la constitution des roches éruptives de ces massifs, nous citerons ceux de Mac Pherson, qui a donné de toutes les roches de la Ronda une étude très complète; ceux de Orueta père, qui fut souvent le compagnon et le collaborateur de Mac Pherson, et enfin ceux de la mission d'Andalousie, dont le directeur fut M. Fouqué, et les collaborateurs, Michel Lévy, Marcel Bertrand... etc. Tout récemment, M. Domingo de Orueta, ingénieur des mines et fils du géologue cité précédemment, a repris d'une manière complète l'étude détaillée de la sierra de Ronda et des régions limitrophes. Il en a levé une excellente carte au $^1/_{100\,000}$ actuellement achevée, et imprimée, qui doit accompagner un volume, encore sous presse, et qui donnera toutes les indications relatives à la géologie de ces régions. M. Orueta, en comparant les caractères des roches éruptives de la Ronda avec ceux des mêmes roches des gîtes platinifères de l'Oural, tels qu'ils ont été décrit par M. Duparc [1], arriva à la conviction que les péridotites de la région devaient être platinifères. Il fut ainsi conduit à examiner les alluvions des rivières qui s'amorcent dans ces massifs péridotiques, ou qui les ravinent, et trouva en effet dans tous les cours d'eau sur lesquels il fit des recherches, la présence du platine dans ces alluvions. Il résuma ses observations dans une conférence, présentée à l'Institut des ingénieurs civils le 31 octobre 1916 [2], qui fut suivie d'une note parue à l'Académie des Sciences [3].

Cette note arriva au moment même où M. le Professeur Duparc commençait l'impression de son grand ouvrage sur les gîtes platinifères de l'Oural. Il était donc pour lui du plus haut intérêt d'étudier les gisements découverts par M. Orueta, et d'établir leur rapport avec ceux de l'Oural. En conséquence, nous fîmes une première visite de ces gisements en novembre et décembre 1915, puis une deuxième en

[1] L. Duparc. *Le platine et les gîtes platinifères de l'Oural.* Archives des Sciences physiques et naturelles, t. xxxi, 1911, Genève.

[2] Confereccia pronunciada en el instituto de ingenieros civiles de España, por Don Domingo de Orueta, el dia 30 de octubre de 1915 acerda del tema « El Platino ». Resultado practico del estudio petrographico de la Serrania de Ronda. Revista Minera. Año lxvi, 8 de noviembre 1915. N° 2519.

[3] M. Domingo de Orueta et S. Pina y Rubies : *Sur la présence du platine en Espagne.* Compte rendu Acad. sciences Paris, t. clxii, janvier 1918.

mars et avril 1916. M. Orueta eut l'amabilité de nous fournir de nombreux renseignements et nous remit sa carte imprimée mais non encore publiée pour nous faciliter les excursions dans le massif péridotique.

La présente note n'a nullement pour but de donner une étude pétrographique de la région; nous renverrons pour cela le lecteur à l'ouvrage de M. Orueta. Nous désirons simplement y montrer les analogies et les dissemblances que présentent les gisements de la Ronda avec les divers types rencontrés dans l'Oural.

Disposition orographique.

Le massif principal des péridotites forme, entre Estopona et Marbella, une chaine profondément érodée, qui, de loin déjà, se distingue par sa couleur rougeâtre. Elle constitue une crête orientée à peu près NEE-SOO, de laquelle se détachent une série d'arêtes transversales, allant en s'abaissant vers la mer; la crête qui sépare les deux versants, et qui forme ligne de partage, se trouve rejetée fortement vers le N. Les arêtes latérales sont toujours profondément ravinées, et présentent plusieurs sommets, qui ne sont que de simples protubérances. Les principaux d'entre eux sont: Piazza de Armas 1348 m., Abanto 1508, Duque 1365, Encinarejos 1480, Genalguacil 1449, etc.

Le versant N est plus abrupt et plus sauvage que le versant S.

La chaine peut être aisément parcourue sur toute son étendue, en suivant les innombrables sentiers muletiers qui la sillonnent dans toutes les directions et la traversent de part en part.

En général, sur les arêtes latérales, comme sur l'axe de la chaîne, les pentes sont assez abruptes, très ravinées, avec partout des affleurements de la roche en place.

La crête principale est distante de 9 à 15 km. de la côte, et la région côtière proprement dite est faiblement ondulée et se termine en plaine vers la mer.

La chaîne, comme nous l'avons dit, est extrêmement ravinée et érodée. Des vallées profondes séparent les unes des autres les arêtes transversales dont il a été question, et sont occupées par des rivières, qui vont directement à la mer, en traversant tout le massif. Ces rivières principales reçoivent une quantité de tributaires latéraux encaissés dans de profonds ravins, creusés dans la roche en place. Tous ces cours d'eau se trouvent sur le versant S de la chaîne. Les principaux sont de l'E à l'O: le Rio Verde, formé par la réunion de deux artères, le rio Verde proprement dit et le rio Hoyo del Bote, séparés l'un de l'autre par la sierra Real; puis le

rio Guadaissa, le rio Guadalmina, le rio Guadalmansa, le rio Castor, et le rio Padrón.

Comme on peut s'y attendre par l'orographie, les rivières qui coulent sur le versant N ont une importance beaucoup moins grande. Les deux principaux sont le rio Secco et le rio Almachal, tous deux affluents du rio Genal.

On peut, sur les rivières principales, distinguer trois tronçons d'importance inégale, à savoir:

1° Le tronçon supérieur, formé par la région des sources et de la haute vallée du cours d'eau. La rivière est alors extrêmement encaissée dans une gorge rocheuse et reçoit sur ses deux rives une quantité d'affluents torrentiels, temporaires ou permanents, qui coulent eux-mêmes dans des ravins analogues. Dans cette région, la pente est très rapide.

2° Tronçon moyen. Dans cette partie, la rivière est sensiblement plus élargie, et la pente est moins forte, néanmoins elle coule souvent encore par place dans des gorges étroites, parfois de véritables cañons, séparés les uns des autres par des renflements, toujours dominés par des pentes rocheuses escarpées. La vallée d'érosion est occupée alors par des alluvions, dans lesquelles la rivière a creusé son lit. Dans cette partie du cours, les méandres encaissés dans la roche en place sont assez fréquents et quelquefois très accusés.

3° Tronçon inférieur. Il va de la sortie des défilés jusqu'à la mer, et traverse la région côtière légèrement ondulée, dont il a été parlé. La rivière coule alors dans une vallée assez large, creusée dans des roches tendres, et remblayée par les alluvions, à la surface desquelles elle divague. Elle est bordée sur ses deux rives par des collines de faible élévation, qui vont en s'atténuant progressivement jusqu'à la côte. Dans ce dernier tronçon, les méandres de la vallée d'érosion sont nuls ou à peu près, et le cours de la rivière jusqu'à la mer est presque rectiligne.

FORMATIONS GÉOLOGIQUES

Roches éruptives basiques profondes.

Péridotites.

Le dyke éruptif qui forme la grande chaîne développée de sierra Parda à Genalguacil, est constitué par des roches éruptives profondes, d'un type très homogène et particulièrement basique, appartenant à la famille des péridotites.

Sur le terrain, elles sont toujours fortement altérées, rubéfiées, et recouvertes d'une croûte plus ou moins épaisse, qui fait que, pour obtenir la roche à l'état frais, il faut parfois en débiter des blocs assez considérables dont il faut prendre le cœur. Dans la majorité des cas, on peut distinguer dans cette croûte des cristaux lamellaires plus ou moins verdâtres, qui font généralement saillie, sont de dimensions variables mais quelquefois assez grands, et peuvent être dans certains cas très abondants, dans d'autres au contraire très rares, mais ne l'emportant jamais en quantité sur la masse rubéfiée qui forme la croûte. Ces cristaux sont des pyroxènes, et la masse altérée et rubéfiée, de l'olivine ; mais comme celle-ci forme toujours l'élément prépondérant, la roche reste une *péridotite,* et *non une pyroxénite.* En même temps, dans la croûte ocreuse d'altération, on observe souvent des grains et des petits amas d'un minéral noirâtre de la famille des spinelles.

Les cristaux de pyroxène peuvent localement faire totalement défaut dans la croûte. Celle-ci est alors uniforme, et rappelle absolument celle de la dunite typique. La présence du pyroxène dans la masse du péridot est beaucoup plus aisée à voir à l'œil nu sur les échantillons décomposés, que sur ceux qui sont frais, à moins toutefois que les pyroxènes ne soient de grande taille.

Sous le microscope, les minéraux constitutifs de ces péridotites sont les suivants : spinelles, pyroxènes rhombique et monoclinique, puis olivine.

1° *Spinelles.* — Ils ne manquent jamais, et sont parfois très abondants et forts gros. Le type le plus fréquent est représenté par une picotite brune très foncée ou rougeâtre, disposée en grains, ou en plages assez volumineuses, souvent tout à fait irrégulières, qui présentent quelquefois des traces d'un clivage octaédrique. Certaines de ces plages sont translucides seulement, d'autres parfaitement transparentes ; dans le premier cas, elles renferment souvent des zones complètement opaques. On trouve aussi, mais beaucoup plus rarement, quelques petits grains de chromite arrondis ou octaédriques, qui sont alors complètement opaques. Cette

chromite est seule, ou associée avec la picotite. On rencontre également une troisième variété de spinelle, qui peut être assez abondante, et forme alors des plages corrodées, souvent volumineuses, de couleur verdâtre sale ou brun verdâtre, assez pâle. Cette variété correspond peut-être au pléonaste. Les spinelles renferment rarement des inclusions, et dans ce cas, de l'olivine seulement.

2° *Olivine.* — C'est toujours le minéral prépondérant. Dans les échantillons frais, il est grenu et d'un vert jaunâtre. Au microscope, il se présente en grains idiomorphes, aux formes arrondies, qui sont parfaitement transparents et incolores, avec craquelure et clivage g^1 discontinu. Les propriétés optiques de ce minéral sont les suivantes : bissectrice aiguë positive, n_g-n_p = 0,037, n_g-n_m = 0,019, n_m-n_p = 0,018. L'angle des axes optiques 2V est voisin de 86° à 88°, $\rho < V$.

En général l'olivine est toujours plus ou moins serpentinisée, nous examinerons ce phénomène à propos des serpentines.

3° *Pyroxène rhombique.* — Il se présente en grands cristaux informes, non terminés, avec allongement prismatique toujours positif. Clivage m = (110) marqué, et souvent clivage g^1 = (010) lamellaire. L'examen d'un grand nombre de cristaux au point de vue optique montre une série de variétés allant de la bronzite à l'hypersthène. Souvent, sur un seul et même cristal, on peut observer le passage d'un terme à l'autre. Le plan des axes optiques est dans g^1 = (010), la bissectrice aiguë est tantôt négative = n_p, tantôt positive = n_g. Les trois biréfringences principales sont : n_g-n_p = 0,011 à 0,0123, n_g-n_m = 0,005 à 0,006, n_m-n_p = 0,004 à 0,007. L'angle des axes optiques 2V varie de + 78° à — 80°. On observe parfois un très léger polychroïsme comme suit : n_g et n_m incolore, n_p brunâtre très pâle. Les cristaux de pyroxène rhombique renferment souvent de petites lamelles transparentes et incolores, beaucoup plus biréfringentes, intercalées parallèlement au clivage g et s'éteignant sous des angles assez grands, qui sont du pyroxène monoclinique.

Pyroxène monoclinique. — Il se présente en cristaux informes, généralement moins fortement allongé dans la zone du prisme que le pyroxène rhombique. En lumière naturelle il est très légèrement grisâtre, avec clivage m = (110). Le plan des axes optiques est dans g^1, l'extinction de n_g dans ce plan oscille entre 40° et 43°. Les biréfringences principales sont n_g-n_p = 0,021 à 0,022, n_g-n_m = 0,015 à 0,016, n_m-n_p = 0,005 à 0,006. L'angle 2V sur un spécimen a été trouvé de 64°. Les cristaux de pyroxène monoclinique sont souvent mâclés avec le pyroxène rhombique ; dans ces conditions, la face g^1 — (010) de l'enstatite est accolée sur celle h^1 du pyroxène monoclinique. Les lamelles de l'enstatite sont toujours très étroites par rapport à celle du pyroxène rhombique. Sur les sections g^1 = (010) du pyroxène monoclinique, ce dernier s'éteint à 43° par rapport à la trace du plan de

mâcle et présente sa biréfringence maxima, tandis que les lamelles de l'enstatite sont faiblement biréfringentes, et s'éteignent à 0°.

Les minéraux que nous venons d'indiquer sont les seuls que nous ayons rencontrés dans les péridotites ; M. Michel Lévy cite cependant dans certaines de ces roches la présence de l'anorthite, et donne des coupes tout à fait démonstratives à cet égard. Toutefois nous avons lieu de croire, soit par ses descriptions, soit par ce que nous avons pu voir nous-mêmes, que ce minéral ne se trouve pas dans les péridotites du dit massif, mais bien seulement dans les filons basiques qui traversent les schistes archéens dans le voisinage du contact sur le versant N. Il en est de même du mica rouge signalé par cet auteur.

La structure de ces péridotites est toujours holocristalline, et grenue. Souvent, bien que postérieurs à l'olivine, les pyroxènes orthorhombiques et monocliniques sont de taille notablement plus grande que les grains d'olivine, ce qui donne à la roche un aspect quasi-porphyroïde. Toutes ces roches accusent des déformations mécaniques plus ou moins énergiques. L'olivine est souvent broyée, les pyroxènes orthorhombiques ployés et tordus, avec incurvation des clivages.

Au point de vue systématique, bien qu'étroitement liées les unes aux autres par des passages latéraux multiples, on peut cependant distinguer dans ces roches plusieurs types : le premier, le plus répandu et le plus banal, qui comporte d'ailleurs des variétés nombreuses, créées par les quantités relatives des divers minéraux constitutifs et leur dimension, est représenté par des hartzbourgites, formées par la réunion du spinelle brun à l'olivine et au pyroxène rhombique.

Le second type correspond à des lherzolites, formées par les mêmes éléments que ceux indiqués précédemment, auxquels s'ajoute une proportion plus ou moins grande de pyroxène monoclinique, bien que le pyroxène rhombique soit généralement prédominant.

Le troisième type constitue la dunite, telle qu'elle a été définie au point de vue minéralogique, c'est-à-dire une roche formée en principe de grains idiomorphes d'olivine, associés à des octaèdres de chromite. Il convient cependant d'observer ici que très fréquemment la chromite est accompagnée de spinelles bruns, qui peuvent même la substituer complètement, et que sur les coupes examinées, on trouve souvent un ou deux cristaux de pyroxène, isolés dans la masse de l'olivine, qui viennent cependant par leur présence témoigner la filiation de ces différentes roches.

Le quatrième type ne nous est pas connu dans le grand dyke principal, et n'a jamais été trouvé par nous dans les très nombreuses excursions que nous y avons faites. C'est celui qualifié, très improprement à notre avis, par M. Michel Lévy, de norite anorthique à olivine, qui est formée par du pyroxène rhombique, de l'olivine

abondante, et quelques grains d'anorthite. Cette roche se rapproche bien plus du groupe des troctolites que de celui des norites proprement dites.

Serpentines.

Les péridotites des divers types dont il vient d'être question, sont presque toujours plus ou moins altérées et serpentinisées. Lorsque cette serpentinisation est profonde, les péridotites passent par une série de formes transitoires à des serpentines parfaites, dans lesquelles on ne trouve plus trace des minéraux constitutifs initiaux. Ces serpentines peuvent se rencontrer dans tous les points du massif, cependant il nous a paru qu'elles étaient particulièrement développées dans la région voisine ou immédiate du contact périphérique du dyke péridotique avec son enveloppe. Nous avons observé ce phénomène fréquemment sur le flanc sud du massif, notamment sur la route de San Pedro à Ronda, sur celle d'Istan à Tolox, puis sur le sentier qui longe et traverse le Guadaissa pour aller sur la crête qui le sépare du rio del Bote, puis en descendant de Peñas Blancas sur Estopona, etc. Nous l'avons constaté également sur le versant N, tout près de Tolox. Tous les minéraux constitutifs dont il a été question, ne serpentinisent pas avec une égale facilité, et comme on trouve une quantité de formes transitoires, dans lesquelles il reste encore des débris des minéraux primitifs, on peut établir aisément les stades de la transformation. C'est l'olivine qui s'attaque la première ; la serpentinisation se fait suivant les cassures et les craquelures, et gagne de proche en proche. Les rubans serpentineux grandissent progressivement, deviennent parfois fort larges, et le noyau central d'olivine finit par disparaître complètement, remplacé par une plage d'apparence isotrope ou faiblement biréfringente, entourée par les larges rubans serpentineux indiqués. La masse serpentineuse présente alors d'une manière parfaite la structure dite *maillée* ou alvéolaire. Les rubans de serpentines sont ordinairement très réguliers, d'autres fois très larges et pétaloïdes ; ils sont striés de fibres transversales, et présentent un aspect moiré tout à fait caractéristique. Les propriétés optique du minéral serpentineux sont les suivantes : les rubans s'éteignent en long, ont un allongement positif, et sont en général relativemént biréfringents. Les plages d'apparence isotrope ou faiblement biréfringentes qu'ils circonscrivent, montrent l'image d'une bissectrice aiguë négative, avec 2 V très petit ou nul, n_g-n_p = 0,007 à 0,009. Ces caractères coïncident avec ceux de l'antigorite. En lumière naturelle, celle-ci est incolore ou légèrement verdâtre. Dans certains cas cependant, elle est jaunâtre, et alors très légèrement polychroïque. La formation de l'antigorite colorée, se fait généralement avec une abondante séparation de magnétite, disposée en amas irréguliers, mais quelquefois sous forme d'un mince cordon, qui partage par le milieu

les rubans en question. Souvent ces rubans sont froissés et contournés, et leur striage transversal s'intensifie. Il est évident que cette antigorite provient manifestement de l'olivine. Dans tous les spécimens entièrement serpentinisés, il existe aussi en plus ou moins grande quantité des cristaux de bastite provenant de la serpentinisation du pyroxène rhombique. Celle-ci est en général légèrement jaunâtre ou verdâtre, garde la forme et les inclusions du pyroxène rhombique, les mêmes clivages, et souvent une disposition fibreuse caractéristique. Elle s'éteint en long. La bissectrice aiguë est négative, le plan des axes optiques est perpendiculaire à la direction du clivage. L'angle 2V est généralement petit sur la majorité des échantillons examinés, mais le minéral reste toujours biaxe. Dans les variétés colorées, on observe toujours un léger polychroïsme. Biréfringence n_g-n_p généralement très faible et variant avec le degré d'altération; la limite paraît être 0,01. Les picotites contenues dans la roche-mère restent intactes dans les serpentines. De plus celles-ci sont souvent traversées par des veinules microscopiques, remplies en partie par un minéral serpentineux, fibreux, dont les fibres perpendiculaires à la direction de la veine sont positives en long; puis en partie par des grains de magnétite qui se trouvent disséminés, çà et là en amas. Ces fissures traversent indifféremment la masse serpentinisée et les cristaux de bastite. Dans les serpentines incomplètes, lorsqu'en particulier, il existe encore des noyaux d'olivine emprisonnés dans les mailles de l'antigorite, le pyroxène rhombique n'est ordinairement pas attaqué; lorsqu'il commence à l'être, on observe souvent un noyau central de bronzite incolore, entouré par une zone périphérique d'antigorite légèrement brunâtre.

Certaines variétés de serpentines sont, sur le terrain, traversées par un réseau de grosses veines serpentineuses conjuguées sur deux directions à peu près perpendiculaires. Lorsque ces veines s'altèrent par décomposition, elles se désagrègent, et la roche encaissante est alors sillonnée de canaux qui correspondent au vide formé.

Il est à remarquer que sur les bords du dyke, les serpentines ont souvent un faciès bréchoïde qui est d'origine dynamique, et paraissent formées par des blocs plus ou moins anguleux, réunis par une masse serpentineuse.

On trouve parfois dans la serpentine des amas de talc ou d'asbeste.

Roches éruptives acides.

Elles se rencontrent en filons plus ou moins épais, intercalés dans le culot péridotique. Ces filons sont parfois de simples veinules; d'autres fois, comme à Peñas Blancas, ils sont assez considérables, mesurent plusieurs mètres d'épaisseur, et paraissent se continuer sur une assez grande étendue. En principe, ces filons ne sont pas abondants, et semblent localisés, plus particulièrement dans la partie Nord du

massif; ce sont en général des roches leucocrates, finement grenues, dont nous n'avons pas fait l'étude microscopique, mais qui sont en partie des granulites à mica blanc ou à deux micas et à grain fin, peut-être en partie aussi des roches voisines des plagiaplites.

Roches métamorphiques.

Gneiss.

Les gneiss sont extrêmement développés dans la Ronda, et forment non seulement une partie de la ceinture périphérique du massif, mais se trouvent encore fréquemment en lambeaux à l'intérieur de celui-ci. Ce sont des roches schisteuses, très micacées, souvent assez friables, qui se décomposent facilement en donnant des arènes extrêmement caractéristiques. Leur présence à l'intérieur du massif péridotique est généralement indiquée par celle des chênes-lièges, qui ne croissent pas sur les péridotites. Ces gneiss sont fréquemment traversés par des filonnets ou des lentilles de granulite ou de pegmatite, qui renferment parfois beaucoup de tourmaline. Ils alternent fréquemment avec des leptinites et avec des types qui passent aux micaschistes à mica noir ou à deux micas. Certains spécimens sont extrêmement cristallins, d'autres le sont beaucoup moins, ce qui paraît le cas pour les termes supérieurs de la série.

Au microscope, les gneiss renferment de la biotite rouge, uniaxe, très polychroïque, avec souvent des inclusions de zircon auréolé; de la magnétite en petits grains disséminés ou inclus dans la biotite, parfois un peu d'apatite, de la muscovite biaxe, généralement moins abondante que la biotite et qui peut même manquer, de la cordiérite en grains ou en sections légèrement allongées, qui renferment souvent des inclusions de zircon y développant des auréoles polychroïques jaunâtres et des aiguilles de silimanite, des plagioclases acides allant de l'albite aux oligoclases, un peu d'orthose, puis beaucoup de quartz grenu et polyédrique. La structure est gneissique; les micas blanc et noir forment généralement des rubans parallèles ou des lamelles orientées, séparés les unes des autres par des zones ou des lentilles de quartz plus ou moins grenu. La cordiérite se trouve noyée au milieu du mica. Certains échantillons renferment beaucoup de chlorite secondaire et une véritable poussière ferrugineuse alignée en traînées, qui suivent généralement le mica. Plusieurs échantillons sont très micacés, et renferment principalement des rubans contournés de lamelles de biotite rouge, mêlées à quelques lamelles de mica blanc. D'autres au contraire renferment abondamment des lamelles souvent assez grosses de ce dernier minéral. Certains spécimens ont une structure presque granitique, et correspondent à des types très injectés; ils renferment alors beaucoup de mica rouge, peu de mica blanc, beaucoup d'orthose, peu d'oligoclase, et du quartz, qui affecte

ici une forme granulitique. Le passage aux micaschistes se fait par régression progressive de l'élément feldspathique, et par augmentation du quartz.

Dans le voisinage du contact ou au contact immédiat des gneiss avec les péridotites, ces derniers se chargent de gros cristaux de grenat qui peuvent parfois mesurer jusqu'à 1 centimètre et davantage.

Nous n'avons pas poussé plus loin d'ailleurs l'examen du complexe gneissique, et il est plus que vraisemblable qu'en recherchant des profils appropriés, on pourrait effectuer dans ce complexe plusieurs subdivisions. Il est en tout cas incontestable que ces roches sont métamorphosées par les péridotites, comme nous le verrons ultérieurement.

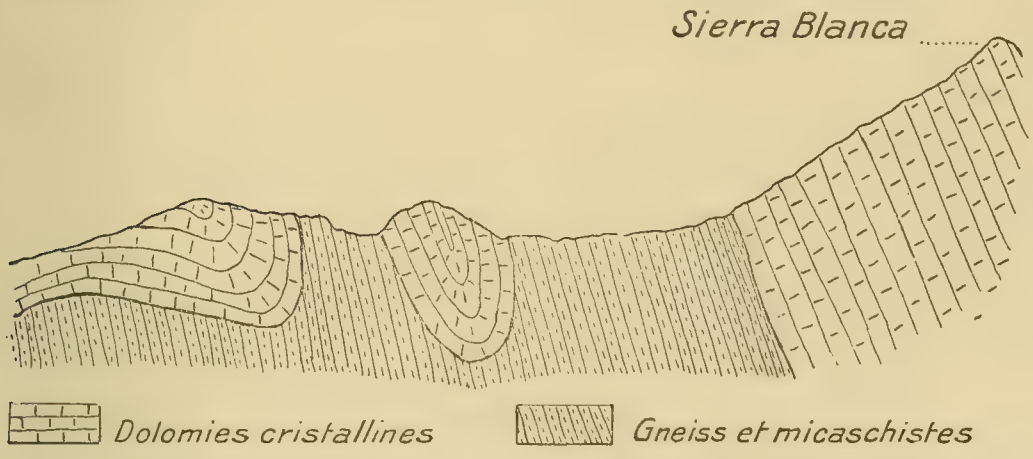


Fig. 1. — Profil NE-SO sur le sentier muletier de San-Pedro à Istan, un peu au S de ce dernier village.

On trouve, intercalés dans les gneiss, divers types d'amphibolites dans l'étude détaillée desquelles il nous paraît superflu d'entrer.

Dolomies.

Les gneiss supportent des dolomies grenues, qui, en certains endroits, paraissent nettement intercalées dans ces derniers, et en occuper le niveau supérieur. En d'autres, comme à la sierra Blanca, ou encore sur le flanc Nord du massif, dans le voisinage d'Igualeja, elles sont développées d'une manière massive, et forment même des montagnes entières. La position des dolomies à la partie supérieure du gneiss, nous paraît découler nettement de certaines observations que nous avons faites, et notamment d'un profil que l'on peut lever sur le sentier muletier de San Pedro à Istan. On observe ici du SE au NO, d'abord les dolomies cristallines grenues massives de la sierra Blanca plongeant vers le SE, suivies d'une première

zone de gneiss qui paraît concordante, puis d'une enclave dolomitique, supportée sur la base par le gneiss, et qui forme le fond probable d'un synclinal. Puis le gneiss réapparaît plus à l'Ouest, suivi à nouveau par des dolomies, qui se raccordent aux précédentes comme l'indique le profil (fig. 1). Nous avons encore retrouvé plusieurs fois les dolomies interstratifiées dans les gneiss, notamment sur la crête qui sépare Rio Verde de Guadaissa. Ces dolomies sont très cristallines, blanches, d'autres fois grises ou bleuâtres, souvent avec des veines parallèles plus foncées. Lorsqu'on les casse, elles répandent une odeur fétide. Elles sont souvent métamorphiques, et contiennent des silicates variés, parmi lesquels on peut mentionner, la pargasite, l'humite et la clinohumite, les spinelles, puis quelquefois l'anorthite, le sphène, le rutile et aussi des sulfures métalliques.

Cambrien.

On rapporte au cambrien un complexe de roches en partie métamorphiques, mais qui gardent encore des caractères détritiques marqués. Ce complexe qui est directement superposé au gneiss, est lui-même schisteux, et souvent phylladéen. La superposition des deux formations peut s'observer en de nombreux points du flanc Nord du dyke péridotique. Leur contact est parfois indiqué par un petit accident topographique. On distingue dans le complexe plusieurs types, à savoir:

1° Le type dominant, qui est un schiste quartzito-chloriteux et séricitique, formé par des glandules ou des plages de quartz souvent écrasé, à extinction onduleuse, noyé dans une masse finement grenue, constitué surtout par des petits grains de quartz, quelques lamelles de chlorite, et des petits grains ferrugineux. La structure parallèle de la roche est indiquée par une orientation locale des lamelles, et aussi par celle des glandules de quartz.

2° Des roches extrêmement froissées et contournées, formées par des zones parallèles, les unes riches en petits grains de quartz, les autres en lamelles de séricite et de chlorite, mêlées à de la magnétite. Dans cette masse, on trouve quelques glandules formées par des individus de quartz, associés à quelques cristaux de plagioclases acides.

3° Des roches nettement détritiques, formées par des grains irréguliers de quartz à contours arrondis et par place recristallisés, mêlés à des lamelles de biotite en grande partie chloritisée, à des débris de muscovite, des éléments ferrugineux, de la magnétite, de la chlorite provenant de la biotite, et des petites plages kaoliniques provenant des feldspaths. Certains spécimens de ce type sont absolument détritiques, d'autres déjà fortement recristallisés, ressemblent à quelques quartzites du carbonifère alpin. Le contour des petits galets de quartz est alors dentelé et passe

insensiblement à la masse principale, qui est quartzeuse. Souvent aussi, autour des grains de quartz ou des lamelles de muscovite, on voit une auréole de fibres quartzeuses développées perpendiculairement à ce contour. On trouve également dans ce type quelques petites plages de calcite.

4° Des véritables grès, formés par des grains arrondis de quartz, des petits débris de feldspaths, des grains de zicon détritique, des amas ferrugineux, et un grand nombre de grains de calcite qui forment souvent ciment entre les éléments précités.

5° Des roches qui sont des calcaires schisteux, de couleur noirâtre, formés par une multitude de petits grains de calcite, associés localement à quelques rares petits galets de quartz, à des octaèdres de magnétite, et à quelques lamelles de mica.

Nous n'avons énumérés ici que les principaux types, mais il en existe encore beaucoup d'autres; il importe néanmoins de constater que cette formation garde dans son ensemble et en opposition avec la précédente, un *caractère nettement détritique*. Nous ne discuterons pas ici l'âge de ces schistes, pas plus que les motifs qui les ont fait attribuer au cambrien, bien que cependant on y ait paraît-il trouvé quelques traces de fossiles permettant cette homologation. En tout cas, les phénomènes de granulitisation sont infiniment moins apparents dans ces roches que dans les gneiss de l'étage inférieur; nous ajouterons même que dans nos excursions, nous n'avons jamais observé de filons aplitiques qui les traversent.

Formation du trias.

Dans sa carte, M. Orueta rapporte au trias deux formations pétrographiquement très distinctes; la première, que l'on trouve en général à l'intérieur de la zone des schistes cambriens, est représentée par des conglomérats bréchoïdes à éléments souvent très gros, dont les galets sont principalement des gneiss, des micaschistes, puis aussi des *cailloux de péridotites* absolument analogues à celles qui sont aujourd'hui en place dans le dyke. Nous avons rencontré ces conglomérats sur une assez grande étendue le long du chemin qui va de San Pedro à Istan, et passe à une certaine hauteur sur la rive gauche du rio Verde. Ils reposent ici sur les schistes quartziteux du cambrien, mais il est extrêmement difficile de dire s'ils sont concordants ou discordants sur ces derniers. D'après les observations de M. Michel Lévy entre Tolox et Junquera, c'est cette dernière alternative qui serait la vraie. Nous les avons rencontrés aussi dans les mêmes conditions, un peu au-dessous de Castillo de Montemajor, sur la route qui va de l'embouchure du Guadalmansa à Benahavis. Ce sont sans doute ces conglomérats que M. Michel Lévy a rattachés au permien.

La seconde formation se rencontre généralement sur la bordure de la chaîne

et notamment entre les schistes cambriens et le pliocène. Elle est formée par des grès plus ou moins siliceux, de couleur jaunâtre, grisâtre ou rougeâtre, et des conglomérats très riches en petits galets de quartz blanc. Ce trias est discordant sur le précambrien ; il est aujourd'hui réduit à l'état de lambeaux.

Jurassique et crétacé.

Ces formations sont très largement développées au nord du dyke pyroxénitique, dans la région de Ronda, et notamment à la sierra del Burgo, à la sierra de Paranta. On les traverse en suivant la route qui va de sierra Igualeja à Ronda. Comme ces formations n'intéressent pas particulièrement le massif péridotique, nous ne nous y étendrons pas davantage. Nous dirons seulement que le jurassique est représenté par le lias et le tithonique ; le crétacé, par le néocomien.

Tertiaire.

Eocène.

Le numulitique est développé, dans la région qui nous intéresse, sur toute la partie SO du massif à partir d'Estopona. Il est représenté par des grès jaunâtres et grisâtres, à grain généralement fin, puis par des marnes.

Miocène.

Le miocène se trouve surtout au nord du massif péridotique, dans le voisinage de Ronda, et ne joue pas de rôle dans la région qui nous intéresse : les formations du miocène ne paraissent en effet pas s'être déposées dans le massif péridotique, qui fut probablement contourné par la mer molassique, car les dépôts du miocène se rencontrent au nord et à l'ouest de ce massif, et bien au delà des formations péridotiques, tandis qu'au sud on trouve exclusivement le numulitique et le pliocène.

Pliocène.

Les dépôts du pliocène sont développés tout le long de la côte, de Marbella à Estopona, et se trouvent aussi à l'intérieur du massif péridotique en petits lambeaux, situés à une faible élévation au-dessus du niveau de la mer.

Ils sont représentés par des marnes et des grès plus ou moins marneux, surmontés généralement par un conglomérat mal cimenté, tout à fait semblable à une alluvion durcie de rivière. Celle-ci renferme principalement des galets de péridotites identiques à celles que l'on trouve *in situ* dans le grand dyke. Le matériel du pliocène a donc été emprunté sur place. On donne dans le pays le nom de « biscornil » à ces formations.

Formations contemporaines.

Elles sont représentées par des alluvions déposées dans les vallées d'érosion actuelle des cours d'eau qui descendent de la sierra, et sont importantes à bien connaître dans l'éventualité, constatée d'ailleurs, où elles contiendraient du platine provenant des péridotites.

Dans le tronçon supérieur, les rivières, de même que leurs innombrables affluents latéraux, coulent dans des ravins creusés dans la roche en place, et il

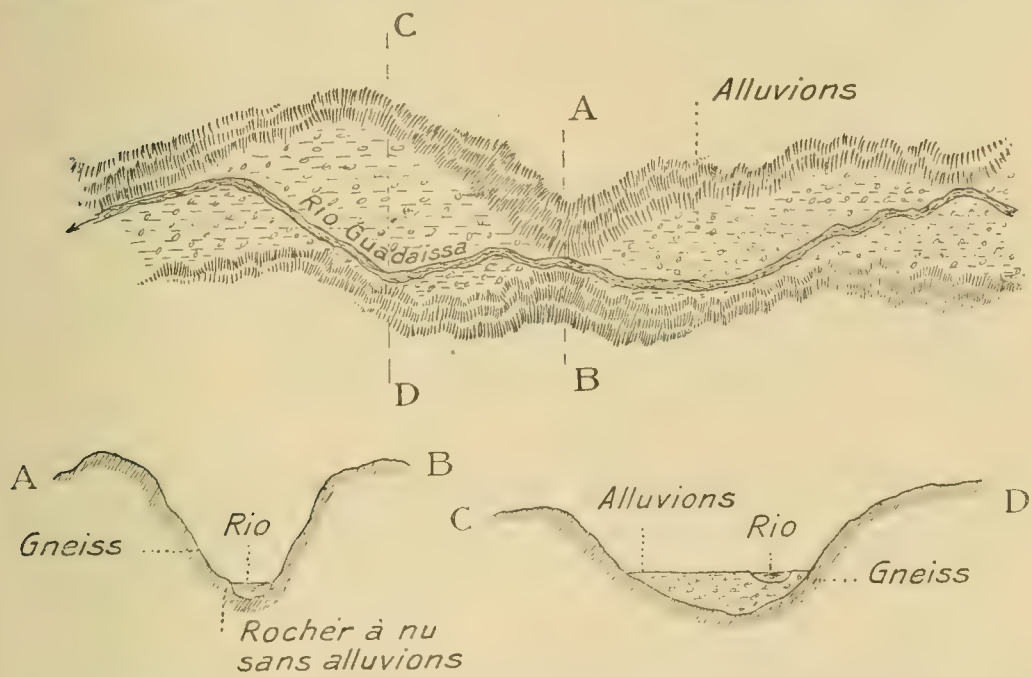


Fig. 2. — Croquis schématique pris sur Guadaissa à son entrée dans le gneiss, montrant l'allure des anses et défilés.

n'existe à proprement parler pas de nappe alluviale. Le lit des rivières est occupé par des blocs plus ou moins volumineux, entre lesquels l'eau s'écoule. Dans le tronçon moyen, il existe bien une couche alluviale dans la vallée, mais ces alluvions sont localisées dans des anses, qui constituent des renflements communiquant par des défilés étroits où souvent la roche est à nu, ou encore où la zone alluviale est extrêmement réduite. Ces anses ne sont jamais considérables, les plus grandes mesurent une centaine de mètres de longueur, sur une soixantaine de large (fig. 2). On ignore encore l'épaisseur des alluvions qui s'y trouvent accumulées; les galets de celles-ci sont empruntés à la chaîne. Ces anses ne sont d'ailleurs pas très fréquentes, ainsi le rio Verde, en amont du village d'Istan, n'en présente presque pas. Dans cette partie du cours, on trouve des alluvions perchées à une très faible

hauteur au-dessus du niveau actuel; ce phénomène s'observe en particulier au Guadaissa, tout près de l'endroit où il sort du massif péridotique. Là on peut voir alors, perchés à deux mètres au-dessus du cours d'eau actuel, des dépôts très localisés, reposant sur un soubassement de roc vif. En somme, les alluvions quaternaires sont extrêmement réduites dans le tronçon moyen des cours d'eau, et ne forment pas une nappe continue de largeur quasi uniforme dans l'axe de la vallée.

Dans le tronçon inférieur, qui coïncide généralement avec le point où la rivière sort du massif pour couler dans la formation du biscornil, la nappe alluviale s'élargit considérablement et mesure de 100 à 250 mètres et même davantage. Le cours d'eau actuel divague à la surface de cette nappe alluviale, jusqu'à son embouchure dans la mer.

La constitution des alluvions dans cette partie de la vallée est connue, grâce

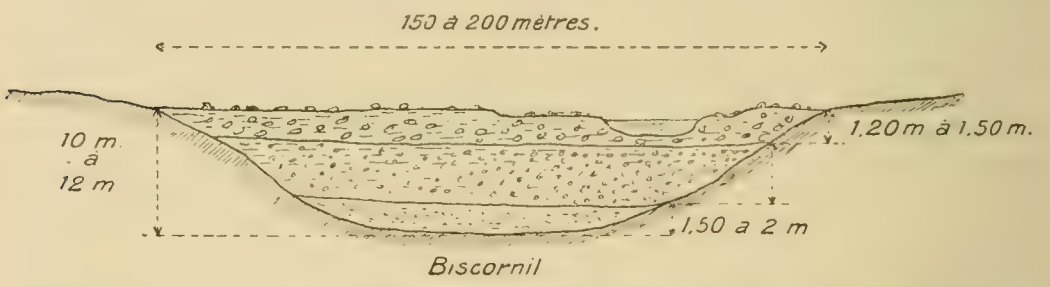


Fig. 3. — Coupe schématique des alluvions sur le troisième tronçon du rio Verde : 1re couche = gravier à gros galets, atteignant 30 centimètres de diamètre; 2me couche = gravier à galets plus petits avec une certaine teneur en platine, répartie sur toute la hauteur de la couche; 3me couche = gravier paraissant avoir une teneur en platine supérieure à la précédente. Les deux dernières couches sont semblables et il est très difficile de préciser entre elles une ligne de démarcation. 4me Bed rock = biscornil.

aux sondages qui ont été faits sur les divers cours d'eau par M. Orueta. De la surface à une profondeur qui varie de 1 mètre à 1 m. 20, on trouve d'habitude des alluvions sableuses et graveleuses, avec galets abondants et assez volumineux; le plus gros mesurant 30 centimètres de grand axe. Au-dessous, on observe d'habitude jusqu'au bed rock, des graviers homogènes, sableux, qui renferment des galets de même nature mais moins gros que ceux de la partie supérieure. Cette zone mesure de 6 à 7 mètres. Le bed rock est lui-même toujours altéré sur une certaine profondeur (fig. 3). Ces alluvions sont en général très perméables, sableuses, et jamais argileuses; les galets qui les constituent sont en majorité des péridotites et des serpentines; on y trouve également des gneiss, des dolomies et d'une manière générale toutes les roches en place dans le massif. Nous insistons sur le caractère éminemment récent de ces alluvions, et sur leur grande homogénéité suivant la même verticale. Nous faisons observer cependant que les recherches ne sont encore qu'à leur début, et que peut-être en certains endroits on trouvera une configuration différente de celle que nous venons de décrire et qui nous a paru être générale.

Disposition des formations dans le massif péridotique.

Le culot de roches péridotiques qui forme le grand massif développé d'une manière continue de la sierra Genalguacil jusqu'à la sierra Parda est, comme nous l'avons dit, d'une grande homogénéité. Sur presque toute son étendue, il est circonscrit par les gneiss, qui entrent directement en contact avec les péridotites, lesquelles forment ainsi une boutonnière au milieu de ces derniers. Ces gneiss sont largement développés sur toute la bordure sud-ouest du massif, mais principalement entre Igualeja et Genalguacil. En certains endroits, notamment entre Guadalmansa et Guadalmina, cette ceinture gneissique est interrompue, mais il est évident qu'elle se continue sous les dépôts du pliocène. C'est constamment l'horizon gneissique proprement dit qui entre en contact avec les péridotites; cependant, sur quelques kilomètres à l'ouest et surtout à l'est de la route de San Pedro à Ronda, dans la partie nord du massif, ce sont les dolomies grenues de l'horizon supérieur qui touchent les serpentines. Par contre, dans la partie nord-est et nord du massif péridotique, les péridotites entrent en contact avec les schistes quartziteux du cambrien, qui forment une zone ininterrompue depuis la montagne de Torrecila où ils atteignent 1819 mètres de hauteur, jusqu'à la pointe extrême du massif péridotique vers l'est, en passant par Tolox.

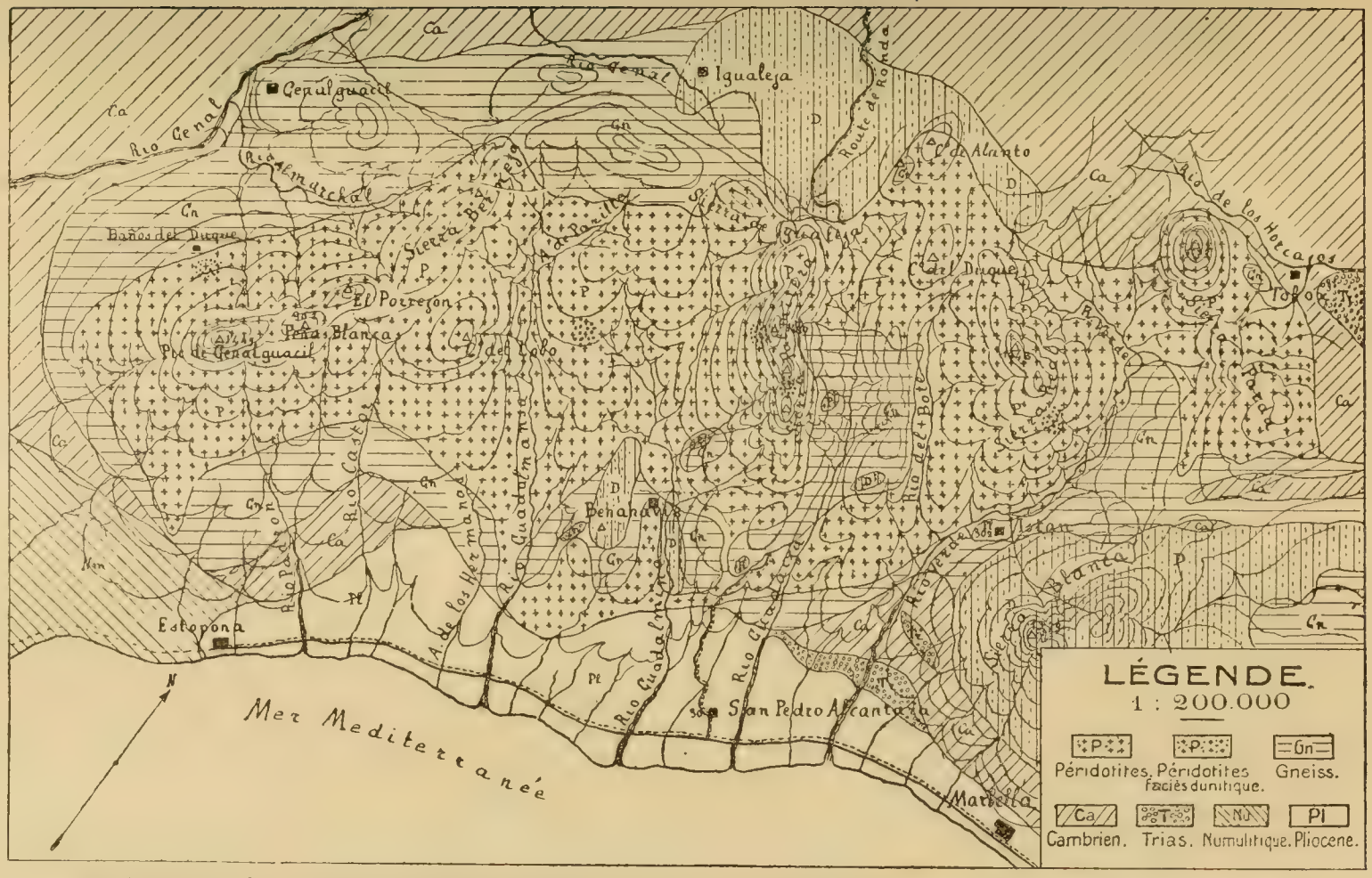
Les mêmes gneiss ainsi que les dolomies subordonnées, se rencontrent à fois réitérées en lambeaux plus ou moins importants, complètement isolés à l'intérieur du massif péridotique, et ils ont été cartographiés avec beaucoup de soin par M. Orueta. Nous-mêmes en avons trouvé quelques-uns qui sont nouveaux. Le plus grand de ces lambeaux est celui qui occupe la vallée du cours moyen du Guadaissa et une partie de la crête qui sépare ce rio du rio Hoyo del Bote ; il mesure 9 km. de long sur 2 km. 500 de large. Sur la rive gauche du Guadalmina on trouve un deuxième lambeau de 4 km. 500 de long sur 2 km. de large, puis un troisième au sud de Benahavis, qui mesure 5 km. sur 3 km. Sur ces deux derniers, les gneiss sont accompagnés de dolomies grenues saccharoïdes. En dehors de ces trois grands placages ils en existe une infinité d'autres plus petits, répartis en divers points de la chaîne.

Le massif éruptif basique de la Ronda nous apparaît donc comme un batholite de péridotites qui a percé au milieu des gneiss qui en formaient la couverture immédiate. Partout où nous avons traversé ce massif, nous pouvons affirmer en effet que nous n'avons vu aucune roche éruptive intercalée entre les gneiss et les péridotites, et que celles-ci, au contact immédiat des gneiss, présentent absolument leurs caractères habituels. D'autre part, il est certain que le contact de deux formations

est éruptif et non mécanique ; ce fait est attesté par la présence des grenats qui se développent dans les gneiss au voisinage immédiat du contact seulement. Toutefois, conformément à ce qui a été observé dans d'autres cas analogues, le métamorphisme est faible, et ne se fait pas sentir à une très grande distance du contact ; il paraît par contre être plus manifeste dans les dolomies.

Il reste à préciser les conditions du contact des péridotites avec les schistes cambriens dans la partie nord-est du massif. Ce contact est extrêmement net dans le voisinage de Tolox. Il est jalonné par une petite dépression entre les deux formations. Les péridotites, près du contact, sont fortement serpentinisées ; les schistes eux-mêmes plongent vers le nord d'un angle de 30° environ. Ils sont froissés, d'aspect séricitique, et ne paraissent pas se distinguer des schistes précambriens habituels. Toutefois la zone qui touche immédiatement la serpentine paraît, sur 50 centimètres environ, plus compacte et plus micacée que le reste de la formation. Nous n'avons pas examiné au microscope les roches de contact, et ne pouvons dire, si elles renferment des minéraux de métamorphisme ou non ; mais si le contact éruptif existe il est en tout cas peu apparent, et extrêmement restreint. Tout laisse cependant supposer que ce contact n'est pas mécanique ; en effet, M. Michel Lévy cite des fragments de schistes précambriens empâtés dans les péridotites sur le bord des grands dykes, et aussi la présence de filons des mêmes roches dans le complexe même de ces schistes.

Il est donc évident que les roches péridotiques ont pénétré en dôme dans les roches gneissiques et cambriennes, à une époque qu'il n'est pas possible de préciser d'une manière absolue, mais qui est en tout cas postérieure au cambrien et antérieure au premien et au trias, selon l'âge que l'on donne au conglomérat à galets de péridotites que nous avons mentionné précédemment. Il est certain qu'à ces époques, le massif était émergé, et que c'est sa dénudation qui a fourni le matériel de ces conglomérats. Il est même probable qu'à ce moment la dénudation a atteint principalement la couverture gneissique, car ce sont surtout les gneiss qui forment le conglomérat indiqué, et les arènes des grès triasiques sont quartzeuses. Il est intéressant de constater que la venue des péridotites est ancienne, et n'a rien à faire avec les mouvements alpins, dont la sierra a reçu le contre-coup. En effet, la preuve de mouvements postérieurs à ceux anciens signalés est donnée par la discordance du numulitique plissé sur le jurassique et même sur le crétacé, le numulitique repose en effet indistinctement sur toutes les formations de la sierra, il est relevé souvent à une assez grande altitude ; puis par la discordance du miocène sur le numulitique ; et enfin par le soulèvement du biscornil, dans la région côtière, entre Marbella et Estopona. C'est certainement de cette dernière époque que date la dénudation particulièrement intense des péridotites.



Croquis géologique du principal affleurement de péridotites de la Ronda d'après la carte de M. Orueta et quelques observations personnelles.

LE PLATINE DANS LES PÉRIDOTITES

Comme nous l'avons déjà dit, à la suite de ses recherches et en comparant ses péridotites avec celles des gites platinifères de l'Oural, M. Orueta était arrivé à la conclusion que le platine devait exister dans les roches basiques de la Ronda, et devait, en conséquence, se rencontrer dans les alluvions quaternaires des cours d'eau qui les ravinent. Les recherches et les sondages auxquels il se livra sur plusieurs de ces cours d'eau confirmèrent pleinement sa supposition, et sur toutes les rivières qu'il a examinées, il a rencontré ce métal dans leurs alluvions. M. Orueta nous a obligeamment donné une très petite quantité du platine qu'il avait extrait dans ses sondages, ce qui nous a permis de le comparer avec les platines des divers gisements de l'Oural appartenant à la collection de M. Duparc. Lorsqu'on examine à la loupe binoculaire le platine de la Ronda, on voit qu'il est formé par deux éléments distincts, d'abord des petits grains blancs à éclat métallique, qui sont généralement fortement roulés, et qui, à la surface, présentent un éclat bronzé, jaunâtre. Sur ces petits grains, on observe de très fréquentes impressions en creux, à contour polygonal, qui sont absolument semblables, à la dimension près, à celles que l'on remarque sur les platines des gîtes pyroxénitiques de l'Oural, par exemple des gîtes de la Goussewa ou de la Schoumika de Barantcha. Ces empreintes sont, à n'en pas douter, celles d'un pyroxène, et il paraît vraisemblable que ce platine se trouvait dans des roches pyroxénitiques. D'autres grains au contraire, fortement roulés également, sont mamelonnés et d'apparence absolument noire. Lorsqu'on les chauffe dans une perle de borax, cette patine disparait complètement, la surface du grain devient blanc d'argent, à éclat métallique, et la perle elle-même est légèrement colorée à chaud, et garde à froid une très faible coloration verte. Le décapage fait *apparaître dans le platine des cryptes internes*, remplies par un minéral noir, brillant, qui n'est autre chose que de la chromite. Il est donc certain que ce platine était sur une gangue de chromite, et en conséquence parfaitement analogue aux platines similaires de l'Oural. La surface décortiquée après le départ de la chromite, est lisse, ou bien présente des cavernes irrégulières, très différentes des impressions dont il a été question précédemment. On peut d'ailleurs trouver des petits grains de platine, auxquels on voit encore adhérer de la chromite cristalline. Une partie de ce platine (le 23,78 $^0/_0$ sur la petite quantité examinée) est attirable à l'aimant. L'examen de cette fraction montre qu'elle est en grande partie composée par un platine noir, recouvert par une fine couche ou une petite capuche de fer chromé. Une autre fraction, (le 76,22 $^0/_0$), n'est pas attirable au barreau aimanté; elle est

presqu'en totalité formée par du platine blanc à empreintes. Il est bien évident que vu la petite quantité qui a servi aux essais, les chiffres des pourcentages respectifs de ces deux platines ne sont qu'approximatifs. Les essais microchimiques faits sur quelques grains de ces platines ont permis d'y mettre en évidence la présence des osmiures, du platine, du palladium, du cuivre, du fer et du nickel. La petite quantité de matière dont nous disposions, ne nous a pas permis d'identifier le rhodium. Cet examen, très insuffisant par la force des choses, montre cependant que le platine de la Ronda est un mélange d'au moins deux platines, pétrographiquement et chimiquement différents. La dimension des grains de platine est plutôt petite, le grain le plus gros très roulé de l'échantillon que nous possédons pesait 0,0238 gr. M. Orueta en a trouvé de beaucoup plus gros, voire même une petite pépite du poids de 2 gr.

La disposition du platine dans les alluvions est encore mal connue, mais le sera à la suite des travaux actuellement en cours. Celles-ci, comme nous l'avons vu, semblent homogènes, et, autant qu'on peut en juger, le métal y paraît réparti d'une manière plus ou moins régulière sur une même verticale, en dessous de la zone stérile dont l'épaisseur est très variable, mais comprise généralement entre 2 et 4 mètres. Nous ajouterons qu'on trouve également des traces de platine dans le cours actuel des rivières.

COMPARAISON ENTRE LES GITES D'ANDALOUSIE ET CEUX DE L'OURAL

Si le lecteur a suivi attentivement les pages qui précèdent, il aura pu se convaincre qu'il n'existe aucune analogie entre les gites classiques de l'Oural et ceux de la Ronda, et *ceci aussi bien pour les centres primaires que pour les gîtes alluviaux secondaires.*

Nous rappellerons sommairement la structure caractéristique des centres primaires de l'Oural. Ceux-ci se trouvent tous localisés dans une énorme bande de roches éruptives basiques profondes, que l'on peut suivre sur des centaines de kilomètres, et qui est en général cantonnée dans le voisinage de la ligne de partage des eaux européennes et asiatiques. Ils sont constitués par un affleurement de forme généralement elliptique de dunite massive, absolument homogène, et toujours formée exclusivement d'olivine et de chromite. Cette dunite est circonscrite par une ceinture continue ou interrompue de pyroxénites à olivine, passant souvent à la koswite par développement exagéré de la magnétite. Ces roches à pyroxène monoclinique, se distinguent sur le terrain immédiatement de la dunite ; jamais on n'observe le passage latéral

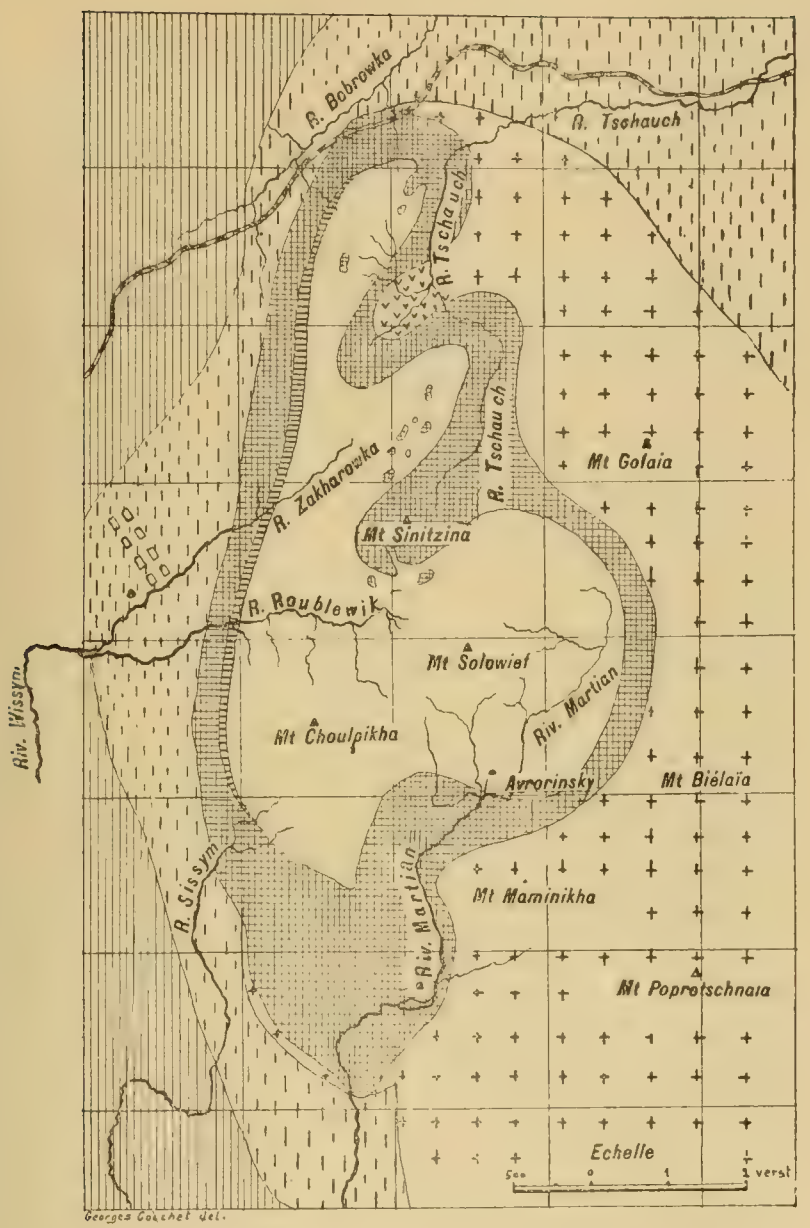


Fig. 4. — Carte géologique du centre dunitique primaire de Taguil montrant la disposition des deux ceintures de pyroxénites et de gabbros autour de la dunité massive. (D'après M. Wissotsky.)

de l'une des roches à l'autre. C'est au plus si, dans la dunite qui se trouve au contact immédiat des pyroxénites, on trouve parfois quelques grands cristaux de pyroxène. La ceinture pyroxénitique et quelquefois très puissante, comme par exemple c'est le cas au Koswinsky, au Kaménouchky, à l'Omoutnaïa, etc. ; elle est d'autres fois beaucoup plus réduite et morcelée, comme c'est le cas sur l'Iss, à Swetli Bor et Weresowi

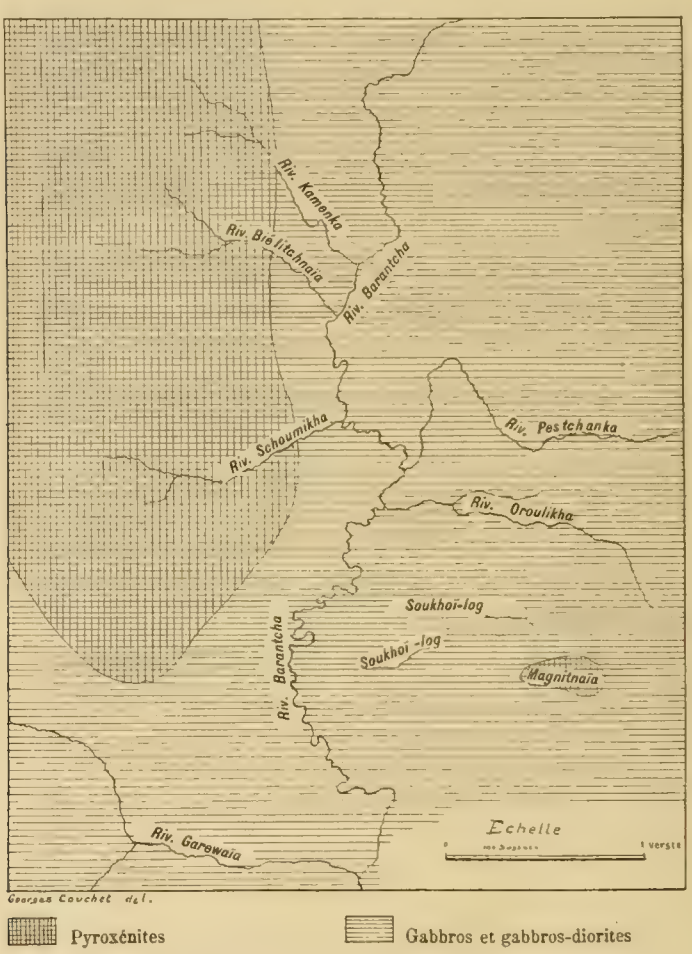


Fig. 5. — Croquis géologique, montrant la disposition du centre pyroxénétique primaire de Sinaïa Gora (près de Barantcha), par M. Duparc.

Ouwal, mais alors toujours à proximité d'un énorme massif pyroxénitique, comme le Katchkanar par exemple. La ceinture pyroxénitique enfin est circonscrite à son tour, par une zone puissante de gabbros de types absolument uniformes, soit des gabbros à olivine, des gabbros francs, ou des gabbros diorites. Ces gabbros entrent en contact avec les roches les plus variées. Au point de vue quantitatif, ce sont les gabbros qui l'emportent de beaucoup dans les trois formations. Quant aux super-

ficies relatives des dunites et des pyroxénites, leurs rapports sont variables, et peuvent s'inverser d'un gisement à l'autre. Il reste en tout cas établi que la séparation des trois ceintures est nette, sans passages latéraux, et qu'il s'agit là des produits de la différenciation concentrique d'un seul et même magma, par rang de basicité croissante de la périphérie vers le centre (fig. 4).

M. Duparc a montré qu'il existe aussi dans l'Oural d'autres gîtes platinifères beaucoup moins fréquents et beaucoup moins riches que ceux dunitiques, dans lesquels le platine est rencontré dans des pyroxénites identiques à celles de la seconde ceinture, mais en l'absence de tout gisement de dunite massive à l'intérieur de celles-ci (fig. 5).

Dans les deux types de gisements indiqués, le platine se présente sous deux formes distinctes, à savoir : cristallisé avec la chromite dans les ségrégations de ce minéral, ou au contraire avec l'olivine dans la dunite massivé d'une part; puis cris-

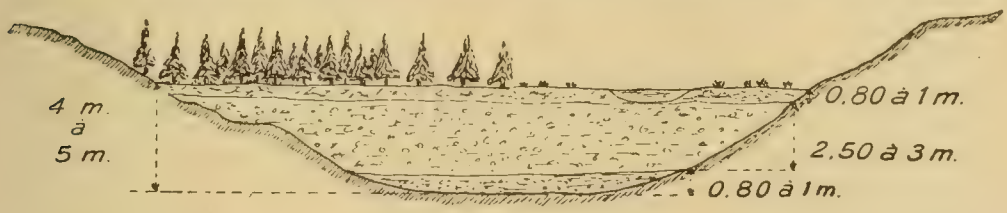


Fig. 6. — Coupe schématique des alluvions dans une rivière de l'Oural : 1re couche = tourbe et argile; 2me couche = retchnikis (graviers argileux stériles); 3me couche = peskis (sables platinifères); 4me couche = Bed-rock variable.

tallisé avec la magnétite ou encore avec le pyroxène monoclinique, dans les pyroxénites à olivine de l'autre.

Quant aux gîtes alluviaux secondaires, ils sont d'un type absolument uniforme; les alluvions platinifères sont quaternaires, et remplissent complètement les vallées, d'érosion, ceci pour les affluents latéraux comme pour les grandes rivières. La pente générale des cours d'eau est relativement faible, même pour les ruisseaux qui s'amorcent directement dans les centres dunitiques; le cours d'eau contemporain, image très réduite de l'ancien, a creusé son lit dans les alluvions quaternaires, caractérisées comme telles par la présence dans celles-ci de restes «d'elephas primigenius». Abstraction faite de variations locales, le profil des alluvions platinifères obéit invariablement au schéma suivant :

1° Une couche d'épaisseur variable de terrain superficiel, humus, tourbe, ou argile, etc.

2° Au-dessous, une couche de graviers à galets plus ou moins volumineux, qui sont généralement perméables, mais déjà argileux, et qui sont complètement stériles, ou qui renferment des petites quantités de platine; on les appellent *retchnikis*.

3° Une couche d'épaisseur variable, mais qui rarement dépasse un mètre, de graviers souvent très argileux, compacts, appelés *peskis*, dans laquelle se trouve concentré tout le platine.

4° Le bed-rock, qui peut être formé de roches variées, mais qui est toujours plus ou moins décomposé sur une certaine épaisseur, et dans lequel passe souvent une partie du platine. Ce métal n'est d'ailleurs pas uniformément réparti dans l'épaisseur des peskis, mais au contraire presque toujours fortement accumulé dans le voisinage du bed-rock (fig. 6).

A la Ronda, le gîte primaire présente des caractères absolument différents de ceux de l'Oural. Il est formé par un énorme affleurement de péridotites à pyroxène rhombique dominant, circonscrit directement par une ceinture gneissique métamorphosée à leur contact. Ces mêmes gneiss, débris de l'ancienne couverture, se retrouvent encore à l'intérieur du massif péridotique, et là aussi, le contact de la péridotite et du gneiss est direct. Il n'existe, dans le massif, rien qui rappelle les deux ceintures concentriques de pyroxénites et de gabbros. La dunite existe incontestablement dans les péridotites à diallage, mais elle représente ici un passage latéral de ces dernières. Au début, nous avons pensé que cette dunite compacte et massive, formait de grands gisements à contour franc, enclavés dans les hartzbourgites et les lherzolites ; les nombreuses excursions que nous avons faites dans le massif principal des péridotites nous ont permis de nous convaincre qu'il n'en était pas ainsi, et cependant nous ne nous sommes pas contentés de suivre les flancs des arêtes principales, mais avons-nous fait encore l'ascension de plusieurs sommets. Partout au contraire nous n'avons vu que des passages latéraux multiples d'une péridotite plus ou moins riche en pyroxène, à des péridotites de plus en plus pauvres en cet élément, pour aboutir finalement à une roche dont l'aspect macroscopique est tout à fait dunitique, mais dans laquelle le microscope montre souvent encore des traces de pyroxènes rhombiques, bien que la structure soit identique à celle des mêmes roches de l'Oural. Et encore l'apparition de ces dunites est plutôt rare, et ne se produit que sur un espace restreint. Ces passages latéraux à la dunite se rencontrent en des points quelconques du massif, et ne paraissent pas localisés en tel ou tel endroit de celui-ci ; on les trouve aussi bien près du contact avec les gneiss, qu'à l'intérieur même du massif ; jamais ils ne coïncident avec un accident dans la topographie.

Nous ne pourrions mieux faire que de comparer un tel gîte primaire à une sorte d'éponge, dont le squelette, très développé, est formé par les péridotites à bronzite, et dont les cryptes réduites, seraient occupées par des péridotites pauvres en pyroxènes rhombiques, qui passent à la dunite.

Nous ajouterons encore que les formes d'érosion des péridotites n'offrent aucune analogie avec celles des centres péridotiques de l'Oural.

A la Ronda, nous retrouvons un type essentiellement alpin, avec des ravins profondément encaissés, dans lesquels les rivières coulent sur le roc nu; avec des crêtes transversales à pentes assez raides, encaissant des cours d'eau rapides, qui traversent la chaîne dans toute sa largeur. Dans l'Oural, les formes topographiques sont extrêmement atténuées, surtout dans les régions dunitiques. Les crêtes sont peu accusées, les pentes généralement faibles, et les vallées larges et peu accidentées.

La différence signalée dans les centres primaires se retrouve dans les gîtes alluviaux secondaires. Tandis qu'à la Ronda nous avons vu que le cours des rivières se divise en trois tronçons qui présentent des caractères très différents, surtout en ce qui concerne la topographie et la répartition des alluvions; dans l'Oural, au contraire, nous voyons qu'il en est autrement, et les cours d'eau envisagés au même point de vue, sont homogènes de la source à l'embouchure; il en est de même pour leurs affluents latéraux. Partout nous avons une zone alluviale étendue, qui remplit l'ancienne vallée d'érosion, ce qui fait que, dans les régions platinifères, ces alluvions sont exploitables sur presque toute la longueur du cours d'eau, et souvent sur une largeur assez considérable. Ces alluvions remplissent toujours une ancienne vallée quaternaire beaucoup plus grande que celle qui constitue le lit actuel des cours d'eau.

Les alluvions elles-mêmes sont bien différentes; dans les cours d'eau de la Ronda elles sont très perméables, paraissent homogènes dans toute leur épaisseur, sont sableuses et nullement argileuses, et la seule modification qu'on y observe sur une même verticale, est la présence de galets plus volumineux à la surface même, et à une faible profondeur au-dessous de celle-ci. Cette nappe alluviale a un caractère récent par rapport à celle des cours d'eau de l'Oural. Elle est considérablement plus perméable, et c'est certainement la cause des difficultés très grandes que présentent les recherches dans ces régions. Les peskis et les retchnikis de l'Oural qui correspondent certainement à deux épisodes dans l'histoire de la formation des vallées, et qui n'ont pas toujours nécessairement la même composition pétrographique, font à la Ronda totalement défaut. La disposition même du platine dans la nappe alluviale est absolument différente. A la Ronda, le platine (comme c'est souvent le cas dans les alluvions aurifères très récentes) paraît réparti d'une façon plus ou moins régulière dans toute l'épaisseur de la formation; dans l'Oural, le platine (du moins le platine industriel) est exclusivement cantonné dans les peskis. On pourrait encore citer bon nombre de faits analogues, mais nous pensons que ceux que nous avons énumérés suffisent pour montrer la différence essentielle des gîtes platinifères de la Ronda avec ceux dits classiques de l'Oural.

LES GISEMENTS DU KHREBET-SALATIM

Ayant donc établi la différence fondamentale des gisements de la Ronda avec ceux classiques de l'Oural, il importe de rechercher s'il y existe cependant d'autres gîtes analogues ou identiques. On sait que dans l'Oural le platine se trouve dans les alluvions d'une foule de rivières qui ravinent généralement les importants massifs de serpentines lesquels affleurent en d'innombrables points sur le versant oriental de la chaîne, et à l'est de la grande zone des roches éruptives basiques dans laquelle sont cantonnés les gîtes dunitiques primaires. Ces serpentines proviennent de roches péridotiques, mais la transformation des minéraux générateurs y est en général si complète qu'il n'en reste presque jamais de traces. Les relations du platine avec ces roches sont évidentes, mais n'ont pas été étudiées d'une façon très complète, par le fait que sans exceptions, les gîtes primaires qu'elles constituent sont pauvres, et les cours d'eau qui les ravinent ne contiennent pour ainsi dire pas de platine industriel. En 1907, dans une expédition faite dans l'Oural septentrional, M. Duparc et M^me^ Marguerite Tikanowitch découvrirent un gisement de roches péridotiques très considérable, tout à fait semblable à celui de la Ronda ; et sur le caractère particulier duquel ils eurent déjà l'occasion d'insister[1]. Il est situé à 8 ou 10 kilomètres environ à l'est de la ligne de partage des eaux européennes et asiatiques, et a comme limite extrême le cours de la rivière Bolchaïa Tochemka au nord, et celui de la rivière Bolchaïa Antschoug au sud. Il forme une série de crêtes, alignées sensiblement du nord au sud, ou mieux du NNE au SSO, dont la plus élevée constitue le Khrebet-Salatim, qui dépasse 700 mètres d'altitude, et qui occupe à peu près la partie centrale de la région située entre les rivières Bolchaïa-Tochemka et Wijaï. La géologie générale de la région est la suivante :

La ligne de partage elle-même est constituée par un ensemble de roches cristallines, d'un type acide et quartzifère, comprenant des schistes quartzito-micacés, quartzito-chloriteux, etc., avec quartzites franches et conglomérats quartzeux subordonnés. Ces roches sont développées sans discontinuité jusqu'à la zone péridotique qui forme le Khrebet-Salatim lui-même. Les roches péridotiques sont à leur tour suivies vers l'est par une bande de roches métamorphiques, qualifiée par Féodoroff de gneiss, qui flanque une zone large et importante de roches éruptives basiques développées plus à l'est, et qui comprend des types variés appartenant à la série des gabbros, des diabases, et des roches analogues. Plus à l'est, apparaissent alors les formations du dévonien inférieur, disposées en plusieurs bandes distinctes, séparées

[1] L. Duparc, *loc. cit.*

les unes des autres par des diabases-porphyrites accompagnées de leurs tufs; ce complexe est développé jusqu'à la Lozwa. Sur toute la longueur de la zone des roches péridotiques qui forment le Khrebet-Salatim, une bande continue et assez large de quartz-porphyres sépare les roches gabbroïdes des diabases-porphyrites et de leurs tufs.

Les péridotites débutent un peu au sud de la rivière Wijaï, et à peu près à mi-distance du cours de la rivière Ouap-Soss, qui coule du S au N, et se jette dans Wijaï. La bande de ces roches d'abord étroite, et qui forme des ouwals mamelonnés et couverts de pins absolument semblables à ceux qu'on trouve d'habitude sur les affleurements dunitiques, s'élargit rapidement vers le sud sur toute la longue crête qui constitue le Khrebet-Salatim ; elle est coupée transversalement en cluse par le cours de la rivière Tokhta. Au sud de celle-ci, elle se rétrécit, mais se poursuit sans discontinuité jusqu'à la rivière Wijaï, qui de nouveau la coupe transversalement. Elle passe ensuite sur sa rive gauche, et vient se terminer par un renflement aux approches du cours de la rivière Malaïa Antschoug. La bande mesure une trentaine de kilomètres de longueur, et 4 kilomètres de largeur environ; son point culminant est au Khrebet-Salatim lui-même.

Les péridotites qui constituent le Khrebet-Salatim sont en général fortement altérées et couvertes d'une croûte d'oxydation ocreuse quelquefois assez épaisse, dans laquelle on distingue, comme à la Ronda, des cristaux lamellaires verts plus ou moins abondants, qui paraissent avoir échappé à la rubéfaction générale de la roche. Lorsqu'on en débite des gros fragments, on trouve, à une certaine profondeur sous la croûte ocreuse, une roche verte, qui paraît souvent tout à fait analogue à la dunite, et dans laquelle l'œil le plus exercé a de la peine à trouver quelques cristaux de pyroxène. Ces roches passent à des dunites qui, sur le terrain, rappellent tout à fait celles typiques des gîtes platinifères, mais dont la croûte d'altération est plus claire et d'aspect moins gréseux. Dans ces types on ne distingue plus alors aucun cristal de pyroxène, mais bien quelques petits grains brillants de chromite ou d'un minéral analogue.

Ces différentes péridotites donnent naissance à des serpentines de couleur vert foncé, qui sont en général assez tendres, et dans lesquelles on voit développés à à l'instar des phénocristaux d'un porphyre, des cristaux de pyroxène rhombique transformés en bastite. A côté des serpentines dont il vient d'être question, il en existe d'autres qui paraissent beaucoup plus dures, plus siliceuses, et qui correspondent toujours sur le terrain avec un accident topographique. Elles sont exclusivement développées en mince bordure sur le flanc ouest de l'affleurement péridotique. On trouve quelquefois dans ces serpentines des englobements bréchoïdes d'une roche blanchâtre ou grisâtre, qui paraît empâtée dans celles-ci, et qui a subi certainement un métamorphisme intense.

Nous donnerons à titre de comparaison les caractères microscopiques des différentes roches qui se rencontrent dans le gisement dont il vient d'être question.

Péridotites.

Elles renferment comme minéraux constitutifs des spinelles, du pyroxène rhombique et de l'olivine.

1° *Spinelles.* — Ils se présentent en grains irréguliers, de couleur brune ou brun verdâtre. Chez les variétés riches en pyroxène rhombique, ils sont en général brun et parfois entourés d'une zone ferrugineuse opaque. Chez les variétés riches en olivine, au contraire, ils sont brun rougeâtre très foncé, craquelés, avec un relief considérable. Il existe aussi chez ces dernières, des grains opaques qui sont probablement de la chromite, dans lesquels on retrouve cependant çà et là quelques taches brunes translucides.

2° *Pyroxène rhombique.* — Il forme des cristaux faiblement allongés suivant la zone du prisme, avec clivage $m = (110)$ et parfois $h^1 = (100)$, fin et serré, accompagnés de cassures transversales; il est postérieur à l'olivine qu'il inclut fréquemment. Il est incolore en lumière naturelle, et s'éteint à 0° du clivage $m = (110)$. Le plan des axes optiques est parallèle à $g^1 = (010)$; l'allongement est positif; la bissectrice aiguë est tantôt positive, tantôt négative; n_g-$n_p = 0{,}011$ à 0,012. Le pyroxène rhombique renferme fréquemment des lamelles biréfringentes intercalées parallèlement au clivage, et qui s'éteignent obliquement sous des angles voisins de 45°; ces lamelles sont du diallage mâclé avec la bronzite, celle-ci prédominant de beaucoup dans l'association.

3° *Pyroxène monoclinique.* — Il est considérablement plus rare que le pyroxène rhombique, et fait très souvent défaut; il est transparent et incolore, avec les clivages $m = (110)$ bien nets. Le plan des axes est dans g^1, l'extinction de n_g sur ce plan est d'environ 45°; n_g-$n_p = 0{,}024$; bissectrice aiguë positive.

5° *Olivine.* — C'est l'élément prépondérant; ces roches restent en effet toujours des péridotites au sens strict de ce mot. L'olivine se présente en grains idiomorphes, arrondis, craquelés et hyalins, avec les propriétés optiques ordinaires, à savoir: signe optique positif; n_g-$n_p = 0{,}036$ à $0{,}038$; n_g-$n_m = 0{,}018$ à $0{,}019$; n_m-$n_p = 0{,}016$ à 0,017.

La structure est holocristalline, grenue; la roche est toujours largement cristallisée. On y rencontre fréquemment des associations pœcilitiques de pyroxène rhombique et de l'olivine.

Suivant la façon dont les divers minéraux constitutifs se groupent, on distingue, comme à la Ronda:

1° Des hartzbourgites, formées essentiellement d'olivine, de pyroxène rhombique et de spinelle brun ; c'est le type dominant, qui est toujours plus ou moins altéré par la serpentinisation partielle de l'olivine. La composition chimique de ces roches est alors la suivante :

		N° 70	N° 106
SiO_2	=	39,95	38,00
TiO_2	=	0,21	—
Al_2O_3	=	0,93	1,33
Fe_2O_3	=	1,35	3,05
Cr_2O_3	=	0,70	0,21
FeO	=	5,64	4,46
MnO	=	0,25	0,23
CaO	=	—	—
MgO	=	41,61	41,92
H_2O	=	8,86	11,18
		99,60	100,38

N° 70 = hartzbourgite, prise en montant au sommet du Khrebet-Salatim, un peu au N.

N° 106 = hartzbourgite, prise sur la rive gauche de la rivière Wijaï.

2° Des *lherzolites,* dans lesquelles une très petite quantité de pyroxène monoclinique se joint au pyroxène orthorhombique.

3° Des *dunites,* qui sont une forme-limite des hartzbourgites, et dans lesquelles on ne trouve que de l'olivine avec des spinelles foncés passant à la chromite mais qui renferment parfois aussi quelques rares cristaux de pyroxène rhombique. La composition chimique de ces roches est alors la suivante :

		N° 71
SiO_2	=	35,70
TiO_2	=	0,21
Al_2O_3	=	0,75
F_2O_3	=	4,29
Cr_2O_3	=	0,58
FeO	=	5,38
MnO	=	0,26
CaO	=	—
MgO	=	43,34
H_2O	=	9,35
		99,86

N° 71 = dunite au sommet du Khrebet-Salatim, formée seulement par de l'olivine et des spinelles bruns, sans pyroxène rhombique.

Comme on le voit, la composition chimique de ces différentes roches est tout à fait analogue, ce qui d'ailleurs est absolument normal ; toutefois les hartzbourgites sont un peu plus acides que la dunite, ce qui provient de la présence de l'hypersthène, comme on peut s'en convaincre en comparant les mêmes analyses ramenées à 100 parties, après avoir réduit tout le fer à l'état ferreux et défalqué l'eau d'hydratation qui provient de la serpentinisation.

	N° 70	N° 106	N° 71
SiO_2 =	44,15	42,75	39,64
TiO_2 =	0,23	—	0,24
Al_2O_3 =	1,03	1,39	0,84
Cr_2O_3 =	0,77	0,24	0,67
FeO =	7,57	8,20	10,36
MnO =	0,27	0,26	0,30
CaO =	—	—	—
MgO =	45,98	47,16	47,95
	100,00	100,00	100,00

Quant au rapport de ces différentes roches sur le terrain, elles passent latéralement les unes aux autres, mais c'est toujours les hartzbourgites qui dominent. Toutefois, en certains endroits, le faciès dunitique acquiert un certain développement local ; tel est par exemple le cas au sommet même du Khrebet-Salatim, puis un peu au N de la rivière Wijaï, et enfin à une petite distance du cours de la rivière Kolkholonia.

Serpentines.

Nous avons vu qu'il existait deux catégories de serpentines ; les premières, étroitement liées aux hartzbourgites, en proviennent par hydratation, et sur le terrain ne se distinguent souvent pas essentiellement de celles-ci. Sous le microscope ces roches sont formées par de l'antigorite qui provient manifestement de la décomposition de l'olivine et qui a toutes les propriétés habituelles de ce minéral serpentineux (rubans à allongement positif avec fibres transversales, bissectrice aiguë négative, angle des axes généralement petit, etc.). Cette antigorite présente la structure maillée ordinaire, et fréquemment on peut encore observer des débris d'olivine au centre des mailles de ce réseau. Dans bon nombre d'échantillons, l'olivine seule est serpentinisée, toujours avec formation d'antigorite secondaire, et le pyroxène rhombique reste plus ou moins indemne. Lorsque cependant la serpentinisation est plus complète, ce dernier est alors transformé en bastite, légèrement jaunâtre ou brunâtre. La composition de ces serpentines est la suivante :

		N° 68	N° 119
SiO_2	=	39,80	40,58
TiO_2	=	0,21	—
Al_2O_3	=	2,11	0,69
Fe_2O_3	=	5,47	4,92
Cr_2O_3	=	—	0,59
FeO	=	2,49	2,23
MnO	=	0,50	0,19
CaO	=	—	—
MgO	=	36,86	39,27
H_2O	=	12,34	12,60
		99,78	101,07

N° 68 = serpentine avec nombreux cristaux de bastite et d'abondants dépôts de magnétite. Prise sur le chemin de Bolchaïa-Tochemka.

N° 119 = serpentine à bastite, ne renfermant aucune trace des minéraux générateurs. Prise dans le grand marécage avant d'arriver à Kolkholonia.

Les serpentines de la seconde catégorie sont assez différentes. Elles ne renferment pas de spinelle brun, ni de cristaux de bastite; par contre quelques gros grains de magnétite. Toute la masse est formée de très petites lamelles d'antigorite à structure fibreuse et enchevêtrée, caractéristique pour la willamsite du Texas; nulle part on ne trouve trace du minéral générateur; par contre, çà et là une petite veinule de magnétite. La composition chimique de ces roches est alors la suivante:

		N° 72.
SiO_2	=	41,30
TiO_2	=	0,18
Al_2O_3	=	2,17
F_2O_3	=	1,87
Cr_2O_3	=	0,59
FeO	=	4,72
MnO	=	0,37
CaO	=	—
MgO	=	37,17
H_2O	=	11,90
		100,27

N° 72 = Serpentine, prise sur la crête N-S située à l'ouest du Khrebet-Salatim.

Il existe aussi d'autres types de structure assez différente qui sont formés par une masse d'apparence colloïde, mais qui en réalité est formée par un minéral incolore, à structure lamellaire, et de biréfringence presque nulle, minéral qui est vraisemblablement d'origine chloriteuse. Dans ce dernier, on trouve des amas de lamelles grisâtres ou incolores, avec un fort relief et une biréfringence élevée, lamelles qui sont biaxes avec bissectrice aiguë normale à la face d'aplatissement et positive : 2V relativement petit ; n_g-n_p = 0,007, n_m-n_p = 0,004, tendance au groupement en rosette. Sur la section n_g-n_p, l'extinction est de 40° environ. La composition chimique de cette serpentine est la suivante :

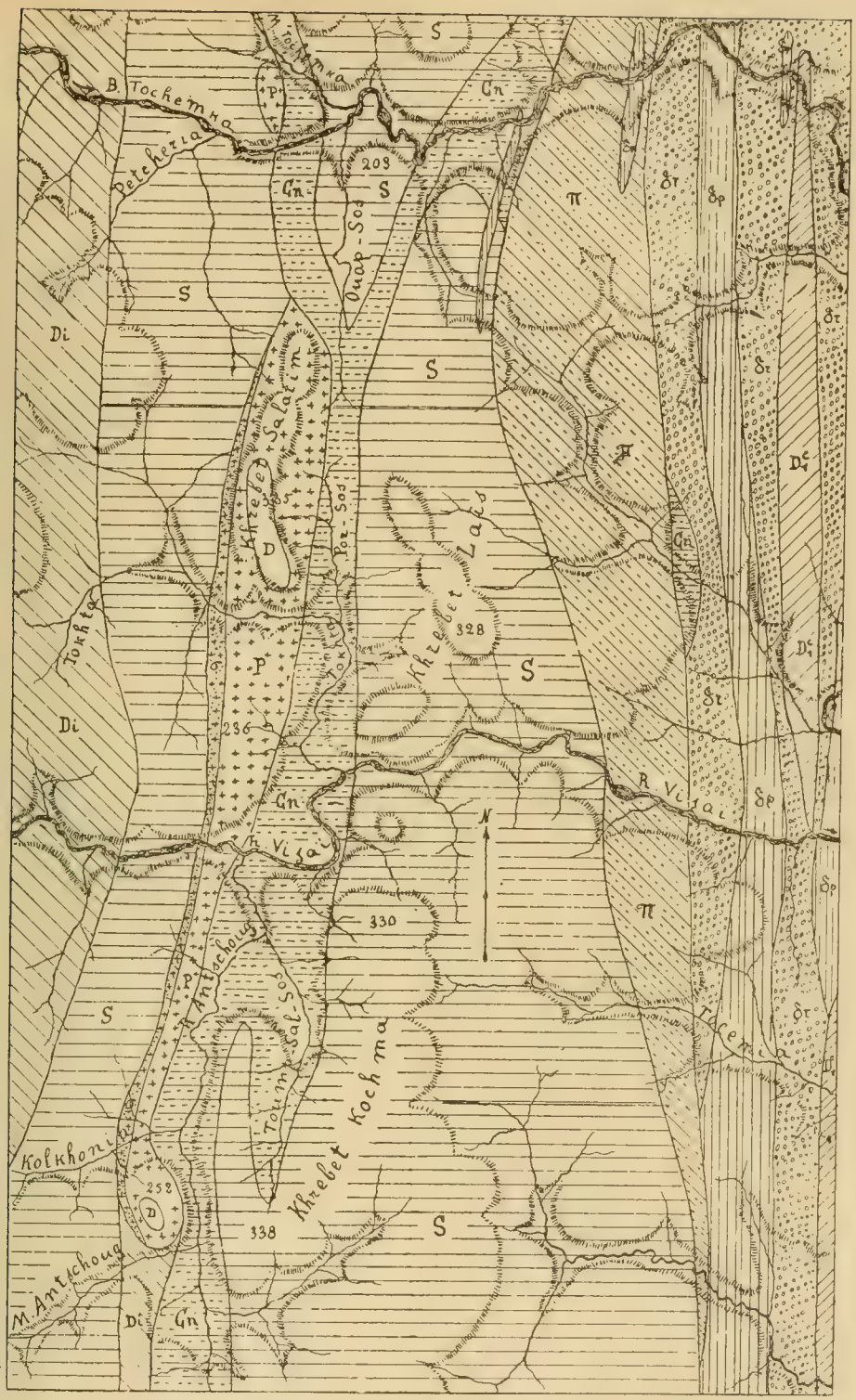
		N° 76 *bis*.
SiO_2	=	37,58
TiO_2	=	0,11
Al_2O_3	=	12,07
Fe_2O_3	=	1,67
Cr_2O_3	=	0,31
FeO	=	4,46
MnO	=	0,20
CaO	=	—
MgO	=	32,45
H_2O	=	10,95
		99,80

N° 76 *bis* = serpentine, prise à l'ouest des péridotites du Khrebet-Salatim, sur l'ouwal boisé situé à proximité d'un camp de Vogoules.

On peut voir que les serpentines de la seconde catégorie se distinguent en somme fortement des précédentes, et sont surtout caractérisées par une proportion d'alumine plus considérable et par une acidité plus grande.

Schistes cristallins.

Nous avons déjà montré qu'à l'est comme à l'ouest, les péridotites sont flanquées directement par les schistes cristallins. Ceux de l'ouest comprennent des types variés, soit : des schistes quartzito-micacés, qui sont en grande partie formés par des grains de quartz, associés à des lamelles de mica blanc, souvent de chlorite, parfois d'épidote et aussi de glaucophane ou de chloritoïde.



Carte géologique du Khrebet-Salatim d'après la carte de M. Fédoroff et les observations de M. Duparc.

LÉGENDE 1: 210.000

D	P	S	Gn	Di
Dunite.	Péridotites.	Serpentines.	Schistes.	Granite et Gneiss.	Syénite et Diorite

π	Sp	Sr	Dc
Quartz porphyre.	Diabase et diabase Porphyrite	Tufs de diabase et porphyres	Dévonien inférieur

Les schistes du flanc oriental, qualifié de gneiss par Féodoroff, sont en général des roches épidotiques, litées, formées par des grains de quartz associés à de l'épidote, et à des plages de calcite. On trouve dans cette masse, à structure parallèle, souvent quelques grands cristaux d'albite. Ces roches forment d'ailleurs un complexe de type assez varié. On y rencontre également des épidotites albitiques, des gneiss quartziteux, et parfois des roches très métamorphosées et écrasées qui sont probablement d'origine gabbroïque.

Il est à remarquer qu'au Khrebet-Salatim comme à la Ronda, les roches péridotiques ne présentent nulle part des traces de la double ceinture si caractéristiques chez les gîtes dunitiques du type classique.

LE PLATINE DANS LES ROCHES PÉRIDOTIQUES

Lorsque nous avons découvert le gîte du Khrebet-Salatim, nous avons, dès le début, fondé très peu d'espoir sur sa valeur comme centre platinifère primaire, par le fait qu'il s'écartait totalement du type classique, et qu'une longue expérience avait prouvé à l'un de nous que les roches péridotiques ou serpentineuses qui, dans l'Oural, se rencontrent dans des conditions autres que celles précitées à propos des gîtes classiques, sont généralement pauvres. Des recherches furent cependant effectuées durant l'hiver qui suivit cette découverte sur un certain nombre de cours d'eau qui descendent du Khrebet-Salatim. Ces recherches, auxquelles nous n'assistâmes malheureusement pas, furent négatives au point de vue industriel. Plus tard cependant, il est parvenu à notre connaissance que le platine avait été trouvé dans les alluvions de quelques-uns de ces cours d'eau par des maraudeurs professionnels, et qu'il y était encore exploité sur une petite échelle. Nous n'avons pas vérifié le fait de visu, mais nous n'avons aucun motif de douter de la véracité de ces informations, qui nous sont parvenues par des gens qui connaissent fort bien la région, et la parcourent fréquemment. Nous n'avons pas vu ni touché le platine du Khrebet-Salatim, mais nous savons que les péridotites de ce gisement sont platinifères, et que probablement ce gîte primaire est pauvre, comme ceux qui, dans l'Oural ou ailleurs, sont constitués par certains massifs de serpentines, lesquelles vraisemblablement sont des produits de transformation de roches péridotiques analogues.

CONCLUSIONS

Il résulte de ce qui précède que l'on peut considérer qu'il existe jusqu'à ce jour, trois formes de gîtes platinifères primaires, à savoir :

1° Le type dunitique, dans lequel la roche mère du platine est la dunite massive, qui doit se présenter cependant dans les conditions qui ont été précédemment indiquées. Cette forme est de beaucoup la plus générale et la plus riche ; c'est ce que l'on peut appeler le type classique. Toutes les fois que la dunite se rencontre circonscrite par les pyroxénites et les gabbros, elle est toujours peu ou prou platinifère.

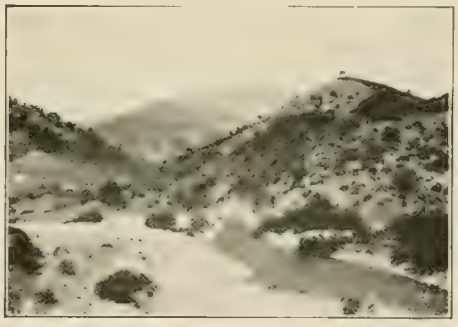
2° Le type pyroxénitique, dans lequel la roche mère du platine est une pyroxénite à olivine riche en magnétite, avec du pyroxène exclusivement monoclinique, toujours prépondérant sur l'olivine. Cette forme est considérablement plus rare que la précédente, les gîtes primaires sont d'habitude plus pauvres, et la présence de pyroxénites n'entraîne pas nécessairement celle du platine.

3° Le type péridotique, dans lequel la roche primaire est toujours une péridotite, contenant du pyroxène rhombique en plus ou moins grande quantité, et parfois accessoirement du pyroxène monoclinique. Ces péridotites passent latéralement à la dunite, beaucoup plus rarement aux pyroxénites franches. Elles renferment généralement des spinelles bruns, souvent accompagnés de petits grains de chromite dans les variétés pauvres en pyroxène ou qui n'en renferment pas. Les péridotites sont susceptibles de se serpentiniser complètement sans conserver de traces apparentes des minéraux générateurs. Les données sur les gîtes de cette nature sont encore trop insuffisantes pour permettre de tirer au sujet de leur richesse une conclusion justifiée.

N° 1. — Plaine de San Pedro et Sierra Palmitera.

N° 5. — Rio Verde et dans le fond la Sierra Blanca.

N° 2. — Route de San Pedro à Ronda. Reste ruiniforme de biscornil.



N° 6 — Une anse du rio Verde.

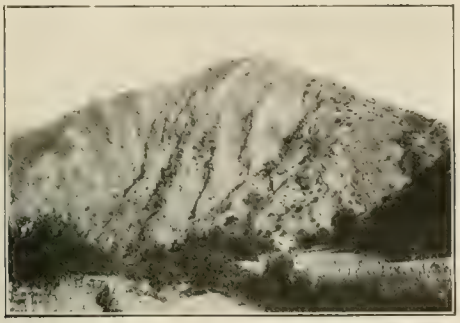
N° 3. — Barre du Guadaissa à son embouchure dans la mer.

N° 7. — Rio Verde et dans le fond la Sierra Real.

N° 4. — Vallée basse du rio Verde, vue de la colonie Del Angel.

N° 8. — La Sierra Blanca. On voit assez nettement par la différence de teinte le contact des schistes et des dolomies.

Louis Duparc et Augustin Grosset. — Gites platinifères de la Ronda.



N° 1. — Dôme de serpentine un peu en amont du confluent du rio Verde et du rio Hoyo de Bote.

N° 2. — Le flanc est de la Sierra Réal.

N° 3. — Le flanc ouest de la Sierra Réal.

N° 4. — La Sierra Réal, vue d'Istan.

N° 5. — Rio Guadaissa à sa sortie des défilés.

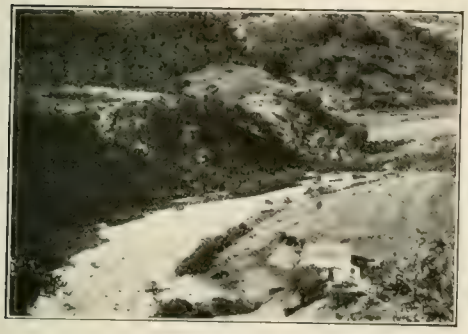
N° 6. — Une anse du rio Guadaissa dans le deuxième tronçon.

N° 7. — Au premier plan, flanc ouest de Sierra Palmitera ; au second, pic de Abanto et Del Duque

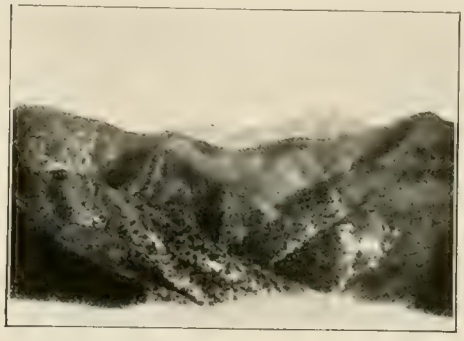
N° 8. — Vallée du rio Guadaissa dans le deuxième tronçon.

N° 1. — Sierra Palmitera près de la ligne de partage.

N° 5. — Dans les péridolites, sur le plateau de Sierra Parda formant ligne de partage.



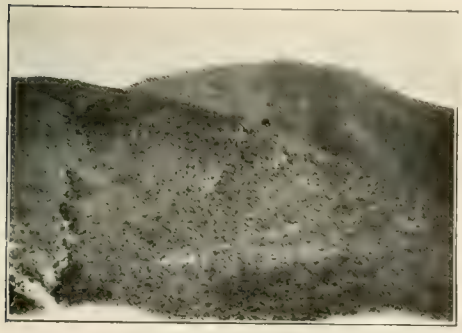
N° 2. — Rio Guadalmansa.



N° 6. — Pics de Abanto et Del Duque (à gauche); dans le fond la Sierra de Ronda.

N° 3. — Gorges du rio Guadalmina, en aval de Benahavis.

N° 7. — Contact nord entre les schistes et les dolomies, vu du col de Abanto.



N° 4. — Sierra Parda, versant nord.

N° 8. — La Sierra de Ronda, vue du col de Abanto.

Louis Duparc et Augustin Grosset. — Gites platinifères de la Ronda.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 12

N° 31. *Hartzbourgite,* pyroxène orthorhombique dans une masse grenue d'olivine fraiche.

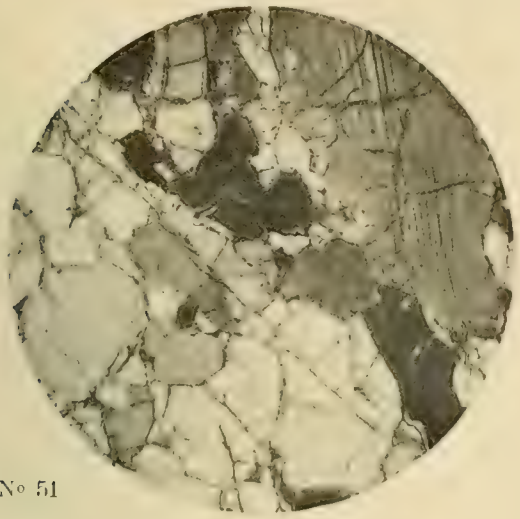
N° 55 b. *Hartzbourgite,* pyroxène rhombique avec olivine en partie serpentinisée. Spinelle brun non visible.

N° 78. *Lherzolite,* pyroxène monoclinique et rhombique, olivine et spinelle.

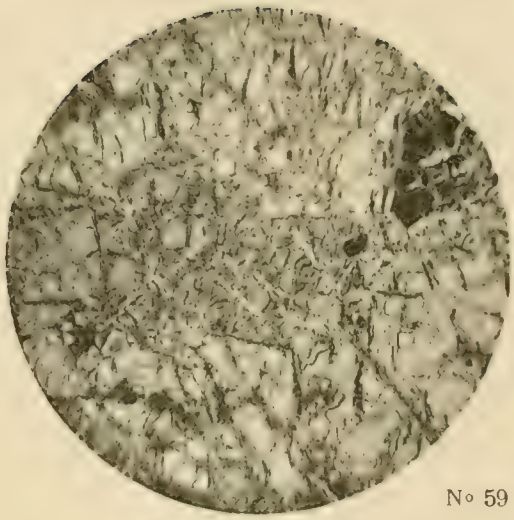
N° 59. *Dunite,* olivine avec rares et petits octaèdres de chromite.

N° 21. *Serpentine de hartzbourgite,* avec pyroxène rhombique encore frais, dans une masse d'olivine transformée en antigorite.

N° 15. *Serpentine avec bastite,* produit de la décomposition totale des hartzbourgites.

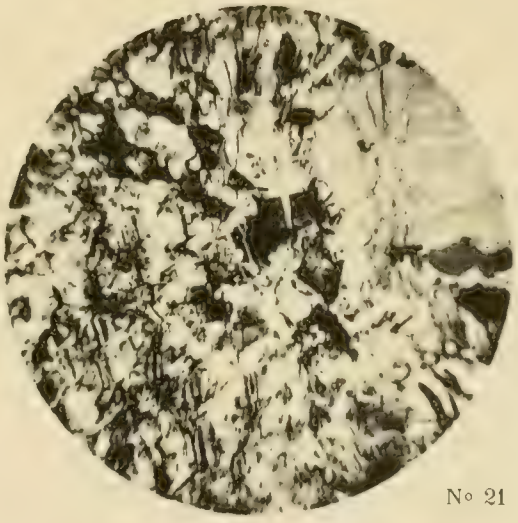


N° 51

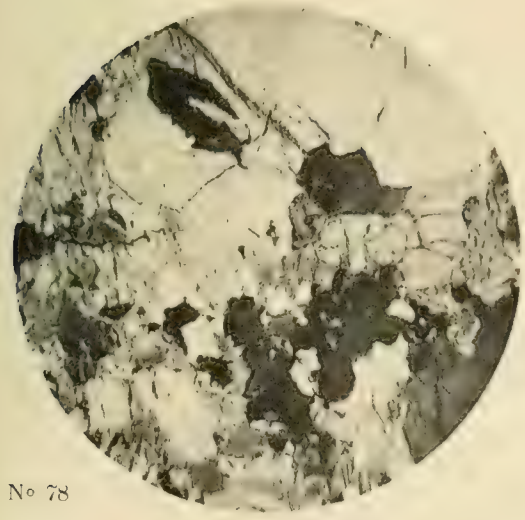


N° 59

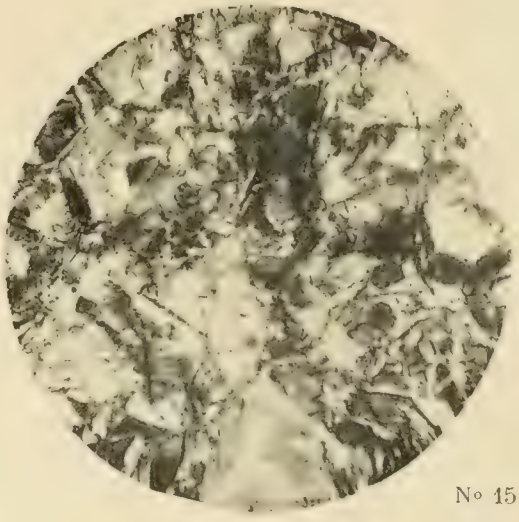
N° 55*b*



N° 21



N° 78



N° 15

Louis Duparc et Augustin Grosset. Gîtes platinifères de la Ronda.

PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

La Société peut disposer de collections complètes de ses *Mémoires.* (Tomes 1-37 et volume du centenaire.) Pour traiter, s'adresser au secrétaire des publications. (Adresse de la Société : M. le secrétaire des publications de la Soc. de physique, P. A. : au Muséum d'hist. naturelle, Genève, Suisse.)

Comptes rendus des séances de la Société (in-8°). Tomes I-XXXII (1884-1915). Prix Fr. 30

Liste des publications des membres de la Société (1883) in-8° avec supplément (1896) Prix . . . . . Fr. 4

Imprimerie Albert Kundig, Genève (Suisse).

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

Volume 38

Fascicule 6

Monographie du genre Melampyrum L.

par M. G. Beauverd

Avec 25 fig., 3 graphiques et 3 cartes.

GENÈVE
GEORG & Cie
BALE et LYON même maison.

PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.

Prix : Fr. 25.

TABLE DES MATIÈRES

DU

FASCICULE 6, VOLUME 38

Page

Monographie du genre Melampyrum L., par M. Gustave Beauverd. Avec 25 fig., 3 graphiques et 3 cartes 291

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE
VOLUME 38, FASCICULE 6

MONOGRAPHIE
DU
GENRE MELAMPYRUM L.

PAR

GUSTAVE BEAUVERD
(Genève)

Avec 25 figures, 3 graphiques et 3 cartes dans le texte.
Mémoire couronné du prix de Candolle par la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.

INTRODUCTION.

Durant l'été de 1911, pendant une herborisation en Valais aux environs de Lens, puis dans les parages de Visperterminen, de Brigue et du Simplon, des colonies compactes de *Melampyrum pratense* L. et *M. silvaticum* L. très différentes les unes des autres et nullement comparables à celles qui se rencontrent aux environs de Genève, attirèrent notre attention sur le polymorphisme des Mélampyres et nous engagèrent à publier une première note sur quelques formes nouvelles subordonnées au *M. pratense*. — En poursuivant nos investigations dans ce domaine l'année suivante, nous avons eu l'occasion de nous mettre plus intimement en contact avec la bibliographie du sujet et à constater plusieurs faits inédits tels que la déhiscence des capsules selon deux types bien tranchés, la présence d'un nectarostège chez certaines espèces, la structure non signalée de divers trichomes floraux, et la constance de leur orientation sur trois modes nettement délimités,

correspondant à autant de groupements géographiques des principales races du *M. nemorosum*.

Le travail issu de ces nouvelles observations et publié dans le *Bulletin de la Société botanique de Genève,* vol. IV [1912], 416-432, fig. VIII à XI, nous procurait aussi l'occasion de rectifier quelques faits erronés, prématurément avancés dans la note de 1911 ; il nous engageait encore à rédiger une monographie systématique du genre *Melampyrum* en même temps qu'il nous permettait de mettre en valeur les nombreux matériaux indéterminés de ce genre conservés à l'Herbier Boissier.

Nous exposons ci-après le plan de notre travail ; mais avant de le développer, qu'il nous soit permis d'adresser un souvenir de reconnaissance émue à notre vénéré et regretté chef, M. William Barbey-Boissier (1844-†1914), qui le premier avait favorablement accueilli les débuts de ce travail et en avait encouragé la continuation par son sympathique intérêt. Nous exprimons aussi notre bien vive gratitude à tous ceux qui nous ont aidé dans notre tâche par la communication des matériaux d'herbiers dont ils sont les propriétaires ou les directeurs : Messieurs le Dr John Briquet (Conservatoire botanique de Genève), le Dr Emile Burnat (Nant sur Vevey), le Dr R. Buser (Herbier de Candolle), le Dr Casimir de Candolle (Genève), Fr. Cavillier (Herbier Burnat, Vevey), le Prof. Dr Robert Chodat (Université de Genève), le Dr Hermann Christ (Riehen près Bâle), C.-G. Druce (Cambridge), H. Gams (Zurich), le Prof. Henri Jaccard (Aigle), le Dr Fr. Kanngiesser (Neuchâtel et Braunfels), Maurice Moreillon, inspecteur forestier du Ve arrondissement (Lausanne), le Prof. Dr Hans Schinz (Université de Zurich), le Prof. Dr C. Schröter (Polytechnicum de Zurich), le Prof. Dr Ernest Wilczek (Université de Lausanne), le Prof. Dr Renato Pampanini (Florence), le Dr Emile De Wildeman (Jardin botanique de l'Etat, à Bruxelles), qui avec la plus grande bienveillance ont mis à notre disposition soit leurs récoltes personnelles, soit des types originaux confiés à leurs soins, soit de précieuses collections comprises dans l'énumération suivante :

Herbier *Barbey-Boissier,* à Chambésy (= H. BB.) ;
» *Boissier,* à Chambésy (= H. Boiss.) ;
» *Emile Burnat,* à Nant sur Vevey (= H. E. B.) ;
» *de Candolle,* à Genève (= H. DC.) ;
» *Delessert* (Conservatoire botanique), Genève (= H. D.) ;
» *du Polytechnicum fédéral,* Zurich (= H. PZ) ;
» *de l'Université de Genève* (= H. UG.) ;
» *de l'Université de Lausanne* (= H. UL.) ;
» *de l'Université de Zurich* (= H. UZ.) ;
Type du *Melampyrum obtusifolium,* R. Istituto, Florence (H. F.).

Cette liste eût été sans doute beaucoup plus longue si les effroyables événements qui ensanglantent l'Europe depuis l'été de 1914 ne nous eussent privé du concours bienveillant qui nous était assuré de la part de nos confrères des pays belligérants: beaucoup de leurs doublets, sans doute, figurent dans les grandes collections suisses que nous avons eu l'avantage de consulter ; mais nous ne nous dissimulons pas l'importance du déficit que peut présenter notre travail quant aux représentants de formes critiques appartenant aux groupes orientaux et d'Extrême Orient du genre *Melampyrum* qui doivent figurer principalement dans les grandes collections de Kew, d'Autriche et de Russie: la collection d'Orient de l'Herbier Boissier nous en a donné l'avant-goût en nous fournissant les deux uniques espèces nouvelles de tout notre travail, les *M. Alboffianum* Beauverd et *M. chlorostachyum* (Hohen.) Beauverd décrits plus loin. — Nous devons également de chaleureux remerciements à M. le Dr Paul CRUCHET, à Payerne, qui nous a fait part de ses intéressantes contributions mycologiques concernant les parasites du genre *Melampyrum* en Suisse, et tenons aussi à mentionner avec reconnaissance le concours très apprécié de Mlles HUGUENIN et REYMOND, de l'Herbier Boissier.

Enfin, nous considérons comme un privilège tout particulièrement précieux de pouvoir citer le nom de notre ami M. Philibert GUINIER, chargé de cours à l'Ecole nationale des Eaux et Forêts (Nancy), notre compagnon de maintes herborisations fructueuses, qui avec une inlassable obligeance nous a fait parvenir durant plusieurs années consécutives ses fort intéressantes récoltes de Mélampyres qui nous ont documenté sur les contrées les plus diverses du territoire français qu'il était appelé à parcourir par sa vocation, et dont les annotations si précises nous ont été du plus grand secours pour l'élaboration de ce travail. — Nous tenons également à réitérer ici toute notre reconnaissance à notre compagne Mme BEAUVERD et à notre fille Claire B. pour l'intérêt qu'elles n'ont cessé de manifester à notre tâche, en nous adressant récemment encore diverses races de Mélampyres récoltées lors d'un séjour dans le canton de Berne.

PLAN DU TRAVAIL

Chapitre I. — Historique des Mélampyres.

§ 1. — *Anatomie, morphologie, biologie, physiologie, tératologie.*

§ 2. — *Systématique et Géographie botanique.*

Chapitre II. — Notes morphologiques sur les Mélampyres.

§ 1. — *Extraits bibliographiques et iconographiques.*

A. Organes de végétation.

§ 2. — *Germination, racines.*

§ 3. — *Tige :* aspect extérieur; nœuds et entrenœuds; pédoncule; trichomes.

§ 4. — *Feuilles :* trichomes (poils aigus; glandes; cils pluricellulaires; nectaires extra-nuptiaux).

B. Organes de reproduction.

§ 5. — *Inflorescence :* aspect extérieur, trois différents types généraux : 1° inflorescence squarreuse; 2° inflorescence cylindrique; 3° inflorescence dorsi-ventrale. Entrenœud pédonculaire; nœud florigère initial.

§ 6. — *Fleur.* Fleur normale : calice et corolle; diagramme; diverses parties :

a) Calice : forme extérieure; trois régions topographiques (basale; équatoriale; apicale); nervation; dents (3 types d'orientation); trichomes.

b) Corolle : forme extérieure, différentes régions (tube, gorge, labre, labiole, sinus interlabial); système neural; trichomes : anthérostège, nectarostège; brosse marginale; gibbosités.

c) Androcée : filet (zone de concrescence et zone libre); connectif; loges anthériennes; grains de pollen; trichomes; déhiscence.

d) Gynécée : ovaire (ovule; nectaire), fruit mûr et sa déhiscence; style; stigmate. Trichomes : du péricarpe; de la ligne de déhiscence; du style.

§ 7. — *Tératologie :* cas anciens et cas nouveaux (fasciation partielle; bifurcation; dissolution des verticilles foliaires; nœuds florigères à bourgeons disparates; nœuds florigères à productions disparates. Calice à 5 dents; émergence calicinale; trichomes anormaux).

Chapitre III. — Notes biologiques.

§ 1. — *Extraits bibliographiques.*

§ 2. — *Pollination :* insectes butineurs et perforateurs (liste des espèces observées); appareil d'autopollination.

§ 3. — *Hybridité :* hybridité fugace et hypothèse d'hybridité héréditaire.

§ 4. — *Myrmécophilie :* services mutuels que se rendent les fourmis et les Mélampyres; nectaires et élaiosomes ; myrmécochorie ; autodissémination.

§ 5. — *Maladies parasitaires :* Cuscute et cryptogames; relevé des parasites.

§ 6. — *Influences édaphiques et phénologiques* : plantes nourricières ; sciaphilie ; héliophilie; hygrophilie; réactions, adaptations et constatations diverses.

Chapitre IV. — Propriétés et usages; utilisation et moyens de destruction.

§ 1. — *Propriétés chimiques et tinctoriales : a)* Rhinanthine ; *b)* Anthocyane ; *c)* Dulcite; *d)* Indican; *e)* Cristalloïdes de protéine; Amidon; autres substances.

§ 2. — *Nocivité :* moyens d'extirpation ; expériences sur des rongeurs.

Chapitre V. — Distribution géographique : facteurs qui la régissent.

§ 1. — *Aires générales :* espèces à aires juxtaposées et espèces à aires superposées.

§ 2. — *Aires locales :* localisation des races subordonnées à l'espèce ; colonies; polytopisme?

Chapitre VI. — Affinités du genre *MELAMPYRUM* vis-à-vis des genres et des familles les plus proches.

§ 1. — *Les genres des Rhinanthées :* Tozzia, Dispermotheca, Odontites, Euphrasia, Bartsia, etc.

§ 2. — *Genres des familles voisines :* Scrophulariacées, Orobanchacées, Acanthacées.

Chapitre VII. — Principes de classification : systèmes en présence et critères inédits.

§ 1. — *Considérations techniques :* procédés de dissection, moyens d'analyses, etc.

§ 2. — *Examen des systèmes antagonistes :* discussion d'exemples concrets.

§ 3. — *Critère des divisions subgénériques* : analyse des anciens systèmes, mis en regard de constantes qualitatives inédites aboutissant à la proposition d'un nouveau système.

§ 4. — *Critère des constantes spécifiques :* brève diagnose des 14 espèces du genre *Melampyrum.*

§ 5. — *Critère des divisions subspécifiques :* leur hiérarchie (sous-espèces ; variétés; sous-variétés et formes); la méthode biométrique.

§ 6. — *Classification des hybrides :* cas réels et cas présumés; hérédité présumée?

§ 7. — *Questions de nomenclature :* binômes réglementaires et nomenclature binaire abusive; binômes d'hybrides; discussion, exemples.

Chapitre VIII. — Specierum formarumque *MELAMPYRORUM* descriptiones.

Chapitre IX. — Conclusions.

Répertoire ; Index bibliographique ; Table des matières.

§ 1. — *Répertoire des noms de sections, espèces, subdivisions et synonymes.*

§ 2. — *Index bibliographique général.*

§ 3. — *Table des matières et des vignettes.*

1re PARTIE

GÉNÉRALITÉS ET DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE DES MÉLAMPYRES

Le copieux Index bibliographique publié à la fin du présent travail met en évidence l'intérêt que le genre *Melampyrum* a suscité depuis longtemps chez les botanistes de toutes disciplines : systématiciens, anatomistes, biologistes, physiologistes, chimistes et agronomes ont apporté leur contribution à la connaissance de ce genre dont les espèces excessivement polymorphes forcent l'attention soit par la densité de leurs colonies, soit quelquefois par l'harmonie de coloris résultant des jeux de couleurs complémentaires qu'affectent leurs corolles combinées à leurs bractées.

Au nombre des travaux cités dans notre Index, trois seulement visent à l'acheminement d'une monographie systématique : ce sont, par ordre chronologique, 1° celui de R. von Wettstein, Engler-Prantl, *Natürliche Pflanzenfamilien,* IV, 3 [1895] 99, qui donne les grandes lignes d'une classification du genre en deux sections de valeur numérique très inégale, la première ne comprenant qu'une espèce, tandis que la seconde en comprendrait 24 réparties en deux sous-sections subramifiées à leur tour en groupes subordonnés ; 2° celui de Nakaï intitulé : *Revisio Melampyri* (sic !) *Asiae orientalis,* « Botan. Magaz. Tokyo, XXIII [1909], 5-10 », qui représente en quelque mesure une monographie des Mélampyres d'Extrême-Orient (Indes non comprises), sans principes de classification subdivisionnaire ; 3° celui de K. Ronniger, *Vierteljahrschrift d. Naturf. Gesellschaft in Zürich,* Jahrg. 55 [1910], 305-330, qui sous l'allure d'une monographie locale des Mélampyres de la Suisse, traite également de nombreuses formes ou soi-disant « espèces » des pays circonvoisins ; aucun système de classification autre que celui des sous-sections *Spicata* et *Laxiflora* de Wettstein n'est proposé dans ce travail, où d'ailleurs les affinités naturelles des membres sont nettement établies.

D'autre part, en 1910, l'*Index Kewensis* et ses trois suppléments accusaient un total de 74 binômes appliqués à la nomenclature des Mélampyres, nombre auquel

il convient d'ajouter les 7 nouveaux binômes publiés par Poeverlein, Ronniger et Schinz dans divers périodiques et reproduits dans la dernière édition du *Flora der Schweiz* de Schinz et Keller [1909], 387-389 et sa seconde partie [1914], 302-304; à côté de ces 81 noms, et en déduisant ceux qui se rapportent à des cas de synonymie pure et simple, la bibliographie systématique du sujet nous a révélé encore une certaine quantité de dénominations subordonnées se rapportant à toutes les contrées de l'aire des Mélampyres, soit du Japon aux Etats-Unis d'Amérique en allant de l'Est à l'Ouest, et portant à 103 le nombre des descriptions valables qui se rattachent aux espèces et à leurs subdivisions du genre dont nous nous occupons.

Vérifier la validité de ces descriptions, coordonner tous les faits qui s'y rapportent et les présenter dans l'ordre le plus rationnel correspondant à l'état actuel de nos connaissances, tel est le but du travail dont notre préface vient d'exposer le plan de développement. Mais avant d'aborder le détail de ces différentes rubriques, nous avons tenu à extraire de l'Index alphabétique ceux des principaux travaux qui fixent les jalons de l'histoire des Mélampyres, et à les grouper chronologiquement en deux parties correspondant d'une part aux recherches d'ordre anatomique, biologique ou physiologique, et d'autre part aux travaux plus spécialement systématiques ou phytogéographiques.

§ 1. — Anatomie, morphologie, biologie, physiologie, tératologie.

1788. — Gaertner, *De fructibus et seminibus plantarum,* vol. I, 244, tab. LIII, fig. 1, décrit les deux *Melampyrum pratense* et *M. arvense* en donnant des détails de morphologie externe qui n'avaient pas été signalés avant lui; il les figure avec précision, bien qu'à une échelle trop réduite, dans sa planche 53 qui fait ressortir entre autres caractères inédits : *a)* l'inflorescence du *M. pratense* à fruits axillaires orientés unilatéralement; *b)* la forme de la capsule; *c)* sa coupe transversale; *d)* sa coupe longitudinale; *e* et E) ovules et semence mûre; *f)* coupe longitudinale d'une semence, avec élaiosome et situation de l'embryon dans l'albumen; *g)* embryon isolé, grossi. — Détail remarquable, Gaertner caractérise en cette occasion deux types de déhiscence, dont aucun auteur n'a tenu compte après lui : « Capsula ovata..... in margine superiore dehiscens » pour le *M. pratense,* et « Capsulae priori similes, sed dehiscentia apice bifidae » pour le *M. arvense.*

1804. — A.-L. de Jussieu, *Mémoires sur les caractères généraux tirés des graines et confirmés ou rectifiés par les observations de Gaertner,* « Ann. du

Muséum de Paris, V, 249-250 », met en doute l'assertion de Gaertner concernant la direction de la radicule chez les *Melampyrum* et genres voisins qui diffèrent des autres Scrophulariacées par la distance séparant l'ombilic de la radicule.

1808. — L.-C. Richard, *Démonstrations botaniques ou Analyses du fruit considéré en général,* p. 46, admet une famille de « Mélampyracées » chez laquelle il signale l'antitropie de l'embryon, caractère qui n'est ni normal, ni complet dans les graines de Mélampyres, mais qui selon R.-T. Tulasne (cf. p. 299) ne serait dû qu'à la faible anatropie originelle de l'ovule et à son allongement ultérieur au-dessus de son point d'attache. D'autre part les observations de Richard confirment celles de Gaertner, contrairement à l'opinion de A.-L. de Jussieu (cf. p. 297).

1836-1850. — Endlicher, *Genera plantarum,* p. 694, place le genre *Melampyrum* sous n° 4018, entre les *Alectorolophus* et les *Tozzia,* et tout en négligeant les deux systèmes de déhiscence indiqués par Gaertner, signale de nouveaux caractères carpologiques importants, notamment la présence du nectaire et la placentation : « ..... ovarium basi hinc glandula stipatum; ovulis paucis, dissepimento utrinque affinis semianatropis. Capsula ovata ..... loculicide bivalvis, valvis medio septa prope basim seminifera gerantibus. Semina in loculis solitaria (abortu) vel gemina, rhaphe filiformi, chalaza apicali carnosa, umbilico laterali. »

1841. — J.-P. Vaucher, *Histoire physiologique des plantes d'Europe,* vol. III, 542-545, après avoir donné une description générale du genre qu'il dit « très bien circonscrit par un grand nombre de caractères dont les plus apparents sont la forme de la corolle et de la capsule », remarque leur groupement en colonies étendues « fleurissant à la fin du printemps et à l'entrée de l'été », puis attire l'attention sur les feuilles et les bractées chez lesquelles il signale les nectaires extra-nuptiaux qu'il décrit comme « petits enfoncements discoïdes et irréguliers ». Il distingue ensuite 3 catégories de corolles : fermées *(M. cristatum),* entr'ouvertes *(M. nemorosum, arvense* et *pratense)* et très ouvertes *(M. silvaticum, lineare* et *barbatum);* puis constate que les bractées ne remplissent pas les mêmes fonctions dans les diverses espèces : enveloppantes jusqu'après la dissémination chez *M. cristatum,* elles sont incisées, colorées et irrégulièrement écartées chez les *M. nemorosum* et *M. arvense,* tandis que chez les *M. pratense* et *M. silvaticum* elles sont plus semblables aux feuilles et « se dégagent entièrement de la fleur à l'épanouissement ». Il observe en outre que chez le *M. pratense* « les feuilles inférieures se « tournent et s'inclinent du côté de la lumière par la torsion de leur pétiole, comme « les fleurs par celle de leur pédoncule, tandis que les bractées, quoique d'une « apparence toute foliacée, se contournent fortement du côté opposé aux fleurs, « afin que celles-ci jouissent pleinement de l'action du soleil, dont elles ont un si

« grand besoin. Les tiges elles-mêmes se tordent vers le sommet, où l'on voit leurs « angles changer de direction pour que les bractées, qui alors ne se contournent « pas sensiblement, deviennent pourtant unilatérales..... ». A la suite d'autres observations relatives à l'influence de la lumière sur l'orientation des fleurs, il poursuit ses investigations sur le processus de la fécondation, en concluant que « la fécondation est simultanée sur les deux fleurs placées à la même hauteur; elle « a lieu au moment où les lèvres s'entr'ouvrent, et ne dure qu'un jour chez le « *M. cristatum* et sans doute aussi chez les autres espèces ». Pour terminer, il sépare les Mélampyres en trois types biologiques dont le *M. cristatum* forme à lui seul l'exemple du premier, caractérisé par ses bractées cartilagineuses et plissées, ne s'écartant de l'axe qu'au moment de la dissémination, où elles se déploient sous la pression de la déhiscence de la capsule; le second type comprend les espèces à corolles entr'ouvertes et à bractées colorées (*M. arvense* et *M. nemorosum;* ce dernier à fleurs unilatérales, c'est-à-dire sensibles à la lumière); enfin le troisième type comprend les espèces à corolles ouvertes et « éminemment météoriques, puisque « les bractées y sont réfléchies du côté de l'obscurité et les fleurs du côté de la « lumière : il y a donc ici des rapports entre les mouvements des fleurs et l'ouver- « ture de leur corolle, car plus celle-ci est ouverte, plus aussi elle est météorique ».

1845. — Nees jun., *Genera fl. Germ.*, V, fasc. XVI (sans pagination), donne quelques détails inédits sur la carpologie des Mélampyres, dont il dit obscurément : « ..... apice loculicide bivalvis vel irregulariter dehiscens »; dans la planche annexée, les papilles labiales du *M. pratense* sont mises en évidence (fig. 6); un grain de pollen est représenté par la fig. 11 et le nectaire à la fig. 14; le diagramme (fig. 3) montre le labiole enveloppant le labre.

1847. — Decaisne, *Sur le parasitisme des Rhinanthacées,* « Ann. Sc. Nat., VIII, 5 », découvre le parasitisme des Rhinanthacées en essayant de cultiver des Mélampyres dans le jardin du Muséum : en voyant les semis dépérir après la germination, il les examina et aperçut les suçoirs fixés sur des plantes nourricières. Etendant ses observations aux Odontites et aux Pédiculaires, il conclut à la généralisation du parasitisme chez les Rhinanthacées, tout en observant que l'absence de rayons médullaires dans leur tige n'était pas, comme il l'avait tout d'abord prévu, un attribut général des plantes parasites.

1849. — L. R. Tulasne, *Etudes d'embryogénie végétale,* « Annales Sc. nat., 3e sér. Bot. XII, 64-67 », observe à propos des Mélampyres que lorsque la graine s'allonge au delà du hile, elle semble provenir d'un ovule dont l'anatropie aurait été incomplète. Chez les Mélampyres, en effet, le hile est distant du micropyle : le faux raphé y consiste en une ligne très peu saillante à la surface du test et qui aboutit en un point faiblement épaissi, simulant une chalaze : le véritable raphé

est au contraire extrêmement court et se confond avec la partie basilaire de la graine, qui se dessèche et finit par se séparer du corps endospermique en y laissant une grande cicatrice disciforme. Il constate en outre que chaque loge du pistil renferme deux ovules, dont l'un, porté sur un long funicule dressé, est très faiblement réfléchi, tandis que l'autre, ordinairement moins développé, mais complètement anatrope, tient à un podosperme épais, presque horizontal ; le micropyle de ces ovules regarde le sommet de la cavité ovarienne, conformément à la direction de la radicule dans les graines mûres. — En terminant, il fait observer que c'est à tort que Nees jun. a pris pour un arille le tégument mince, membraneux et fugace des graines de *Melampyrum*. — D'excellentes figures en taille-douce (tab. IV, fig. 8-15), avec légendes détaillées, complètent cette remarquable étude.

1857. — Ad. Chatin, *Anatomie comparée des végétaux* (2e partie : *Plantes parasites,* 137-243) donne une monographie anatomique des Rhinanthacées et étudie entre autres les *Melampyrum arvense, cristatum* et *pratense*. Il voit que le suçoir se compose d'un renflement latéral de la racine dont la couche externe se poursuit avec celle de la racine et dont le parenchyme cortical se trouverait de même avec celui de la racine. Il remarque dans l'axe du suçoir le « cône de renforcement » composé d'éléments ligneux et dont le sommet s'avance plus ou moins loin sur l'axe du suçoir, puis le « cône perforant » qui pénètre plus ou moins profondément dans la racine nourrice ; un « cône vasculaire » peut être relié au cône perforant ou en être plus ou moins éloigné : il est très gros chez le *M. cristatum* et directement relié au cône vasculaire ; en outre, cette dernière plante offre de puissants replis parenchymateux, tandis qu'ils sont nuls ou insignifiants chez le *M. arvense*. — Dans les feuilles, l'auteur note le nombre de nervures principales, leur saillie relative par rapport à la face postérieure, l'agencement des faisceaux dans la nervure, la nature des poils, la présence ou l'absence de stomates, etc. ; il signale en particulier un mésophylle avec parenchyme palissadique en 3 rangs chez le *M. arvense* et en 4 rangs chez le *M. cristatum*. — D'après cet auteur, les Rhinanthacées se distingueraient anatomiquement des Orobanchacées par leurs vaisseaux ligneux secondaires, épars, disposés en séries radiales, mais nulle part groupés en paquets.

1861. — Ad. Pitra, *Ueber die Anheftungsweise einiger Parasiten an ihre Nährpflanzen,* « Bot. Zeitung, 65 », rappelle les observations de Decaisne et de ses contradicteurs, et conclut de ses propres observations que les Rhinanthacées sont parasites, mais qu'elles peuvent se passer de nourrice pendant un certain temps *(Pedicularis comosa)* ; en outre les plantes nourrices peuvent être monocotylées ou dicotylées ; il décrit brièvement les suçoirs sans citer les espèces étudiées, et indique la différence des modes de pénétration du suçoir selon que

l'hôte nourricier est mono- ou dicotylédone ; la pl. II, fig. 8 donne une section radiale (peu réussie !) du *M. arvense.*

1861. — Wydler, H., *Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse,* « Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft, Nr. 492-494, in Bern [1861], 194 », donne la formule morphologique de l'appareil végétatif du genre Melampyrum.

1864. — Kraus, G., *Ueber den Bau trocknen Pericarpien,* 24, « Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, vol. V (1866) 102 », compare la structure du péricarpe des genres *Euphrasia* et *Melampyrum* et décrit les tissus de leur péricarpe.

1868. — H. de Solms-Laubach, *Ueber den Bau und die Entwicklung der Ernährungsorgane parasitischer Phanerogamen,* « Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, VI, 560 », étudie les suçoirs des Rhinanthacées, notamment chez *Melampyrum arvense* et *M. pratense,* et, prenant pour type le *Rhinanthus minor,* reconnaît 3 régions dans le suçoir, dont la troisième, un prolongement conique inférieur qu'il appelle *Saugforsatz,* est le « cône perforant » de Chatin. Il analyse ensuite les différentes régions du noyau, dont les deux extrémités sont différenciées chez le *Rhinanthus* et le *Thesium,* tandis qu'elles ne le sont pas chez le *Melampyrum.*

1873. — Fr. Delpino, *Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale,* « Atti della Società italiana delle Sc. nat. in Milano, XVI-XVII », signale le *Melampyrum arvense* pour ses bractées favorisant la visite des insectes en attirant leur regard.

1873. — Müller, Herm., *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider* (Leipzig), publie aux p. 296 à 299 le résultat de ses observations très détaillées sur les phénomènes de pollination du *M. pratense* par les bourdons ; il signale le rôle des appendicules et des poils vecteurs lors de l'émission du pollen, décrit la structure des différents organes qui fonctionnent durant la pollination (fig. 109) et démontre le mécanisme en vertu duquel les mouvements des insectes butineurs favorisent la pollination croisée.

1874. — Ad. Chatin, *Organogénie comparée de l'androcée,* etc. « C. r. séances Acad., LXXVIII, 621-625 », signale entre autres chez les *Rhinanthus* et les *Melampyrum* les vaisseaux polliniques apparaissant plus tôt chez les étamines antérieures que chez les latérales, l'étamine postérieure restant congénitalement avortée.

1874. — J. Chatin, *Etudes sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrophularinées,* etc., « Ann. Sc. nat., 5e sér., vol. XIX, 63-64 », signale chez le *Melampyrum pratense* une différence morphologique caractérisant le déve-

loppement des deux ovules dans chaque loge ovarienne, l'un étant porté sur un long funicule sensiblement vertical, tandis que le second est appendu à un funicule court et horizontal ; la réflexion de ces ovules est presque nulle. Il confirme les observations de Tulasne (**1849**, p. 299) relatives au développement de l'ovule, ainsi que les remarques carpologiques de Gärtner (**1788**, p. 297) concernant la distance relativement grande qui sépare la radicule de l'ombilic, contrairement à ce qu'offrent les autres Scrophularinées. Pour terminer, il note la brièveté du raphé, qui ne dépasse pas la portion basilaire de la graine ; la coupe transversale de celle-ci y montre l'embryon entouré de l'albumen, qui est à son tour circonscrit par la zone du tégument ovulaire, à cellules médiocrement épaisses et tubuliformes.

1875. — Eichler, *Blüthendiagramme*, I, 211, attribue au genre *Melampyrum* une préfloraison variable de la corolle, selon le type *Veronica-Digitalis-Buddleia-Euphrasia-Rhinanthus :* les lobes latéraux du labiole recouvrent les bords du labre (l. c., fig. 119 D).

1875. — Saccardo, *Fungi Veneti novi vel critici*, sér. II-IV, découvre que les tiges du *Melampyrum nemorosum* hébergent un champignon nouveau, l'*Anthostomella tomicoides*, qui est encore hébergé par les *Carlina vulgaris*, *Galium silvaticum* et *Salvia glutinosa*.

1876. — Cornu, *Note sur une culture du Melampyrum arvense à l'aide du blé*, « Bull. Soc. bot. France, XXIII, 195-196 », observe que la plante germe sur le blé ; toutefois, lors même que la céréale nourricière meurt dès le début de juillet, le Mélampyre continue de se développer et fleurit encore, avec bractées plus vivement colorées, après le milieu du même mois.

1877. — De Bary, *Vergleichende Anatomie*, donne quelques indications histologiques générales sur les Rhinanthacées (continuité du cambium dans la tige ; présence de stomates saillants ; amidon dans les éléments épidermiques), mais ne parle pas de suçoirs.

1878. — H. Müller, *Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten*, vol. I, « Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westfalens, Jahrg. 1878 », cite le *Melampyrum pratense* pour la variation du coloris dans une même corolle, et tient ce cas comme avantageux pour la fructification sous le double point de vue du pouvoir vexillaire de l'inflorescence, et de celui d'éviter la confusion entre les fleurs visitées et celles d'autres espèces, ce qui assure les moyens de croisement. — Delpino, qui avait mis en évidence l'avantage résultant des variations du coloris, n'avait retenu que le premier point de ceux énumérés par H. Müller.

1878. — Saccardo, *Michelia*, I (1878), 243, découvre sur les feuilles du *Melampyrum arvense* un nouveau champignon, l'*Angiosporum Melampyri* Saccardo.

1878. — Eug. Warming, *Smaa biologiske og morfologiske Bidrag,* 17 : *Nogle Blomsters bygning og Biologi* (Sur la biologie de quelques fleurs, in « Botan. Tidsskrift », vol. X, 116), identifie la biologie florale du *M. nemorosum* au type du *M. pratense* établi par H. Müller (voir ci-dessus, p. 302).

1879. — Gaston Bonnier, *Etude sur les Nectaires,* « Annales des Sciences naturelles, 6e sér. ; VIII : 128 », décrit le nectaire du *Melampyrum pratense;* il en suit le développement en notant la différenciation de ses tissus et des vaisseaux vasculaires; la pl. V, fig. 75, représente la coupe longitudinale de l'ovaire avec faisceau de l'ovule, faisceaux externes du carpelle, de la corolle, du calice et du nectaire.

1879. — Ad. Chatin, *Sur l'existence d'un appareil préhenseur ou complémentaire d'adhérence dans les plantes parasites,* « C. r. Acad. de Paris, LXXXVIII, 261 ». — L'auteur nomme « appareil préhenseur » un mécanisme complémentaire de préhension qui apparaît chez les plantes parasites indépendamment de l'appareil de succion ; il est produit soit par le parasite lui-même, soit par la plante nourricière. Dans le cas le plus répandu, qui a été observé pour le *Melampyrum cristatum,* il consiste en une coiffe calyptrante en forme de cloche produite par le parasite lui-même et enveloppant le suçoir proprement dit qui figurerait alors le battant de cette cloche. Ces appareils préhenseurs paraissent répondre à un principe utilitaire : ils ne se développent que chez les parasites qui ne peuvent pas s'agripper d'une manière suffisamment ferme pour l'appareil de succion proprement dit.

1880. — E. Rathay, *Ueber nectarabsondernde Trichome einiger Melampyrum Arten,* « Anzeiger der Wiener Akad. d. Wissenschaft. Mathem.-naturhist. Cl. XVII, IV, 26 ». — Au début de son travail, l'auteur remarque, à titre de communication préliminaire, que chez certains Aecidiomycètes tels que les *Gymnosporangium fuscum* et *G. conicum,* les spermogonies exsudent un liquide sucré évidemment apte à attirer les fourmis. Il établit un rapprochement avec le liquide sécrété par les ponctuations qui apparaissent sur les bractées de certains Mélampyres dont l'étude qu'il vient d'entreprendre aboutit aux constatations suivantes :

1° Les ponctuations depuis longtemps observées par les systématiciens sur les bractées de différents Mélampyres *(M. arvense, M. nemorosum, M. pratense)* sont des trichomes ou plutôt des écailles naissant d'une courte cellule-coussinet et d'un disque arrondi fixé par son centre sur le coussinet : le disque lui-même repose sur une seule couche de cellules prismatiques réunies.

2° D'après leurs fonctions, ces écailles doivent être homologuées aux glandes épidermiques de De Bary et sécrètent comme un liquide à la surface du disque, entre la cuticule et la membrane des cellules; mis en liberté par une rupture de la cuticule, ce liquide est avidement recherché par les fourmis.

3° Ce liquide contient au moins 2 % d'un oxyde de cuivre qui, à froid, ne se réduit pas en sucre.

4° Le développement des écailles suit le processus de la grande généralité des autres cas observés.

5° Le but que peuvent avoir ces écailles de Mélampyres ne se laisse expliquer ni par les hypothèses de Belt et de Delpino sur les nectaires extra-floraux, ni par l'hypothèse de Kerner.

1880. — C. Hartwich, *Ueber Blaufärbung des Brodes durch Rhinanthin und dessen Vorkommen in einigen andern Pflanzen,* « Arch. der Pharmacie 217 à 289 ». (Voir l'analyse de ce travail au chap. IV, *Propriétés et usages.)*

1882. — Herm. Müller, *Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten,* « Verhandl. d. naturhist. Vereins der Preussen Rheinlande und Westph., XXXIX, 1-104 », signale la visite du *Melampyrum pratense* par le *Bombus lapidarius* qui perfore le tube de la corolle ; chez le *M. arvense* qui expose au soleil ses bractées très voyantes, la longueur du tube corollin ne rend le nectaire accessible qu'au *Bombus hortorum.* Même remarque pour le *M. nemorosum* qui est en outre visité par des bourdons perforateurs, tandis que le *M. cristatum* à tube plus court, peut être butiné et fécondé par des bourdons à trompe de 12-14 mm, tels que *B. lepidarius* ♀, etc. — Chez le *M. silvaticum,* la corolle beaucoup plus courte offre une structure florale plus simple sans appareil spécial pour assurer le croisement : en pénétrant dans la corolle, la trompe de l'insecte frôle toujours le stigmate en premier lieu, puis les parois latérales recouvertes d'un pollen glutineux ; en cas de non-visitation des insectes, l'autofécondation s'opère comme chez le *M. pratense.*

1884. — W. O. Focke, *Wurzelschmarotzer,* « Abh. Naturw. Bremen, VIII, II [1884], 544 » observe, à propos de huit genres parasites peu représentés dans la flore de l'Allemagne du N. W. (Polygala, Leucanthemum, Chrysanthemum, Alectorolophus, *Melampyrum,* Pedicularis, Euphrasia et Thesium), que ces genres ne suceraient pas la matière nutritive assimilée des racines d'autres plantes, mais se comporteraient en « rhizoparasites ».

1884. — Lundström, *Pflanzenbiologische Studien, I : Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau,* « Nova Acta reg. Soc. sc. Upsala, t. XIII, fasc. II, p. 11 », décrit les voies spéciales et le système pileux pour la conduite de l'eau de pluie et de rosée chez les *Melampyrum pratense* et *M. silvaticum.* — En 1886, N. Wille, *Kritische Studien über die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau,* « Cohn's Beitr. zur Biol. der Pflanz., IV, 285-323 » qualifie de spéculations erronées les observations du précédent auteur sur les « Adaptations à la pluie et à la rosée », et dans la troisième partie de ses *Etudes critiques,* une étude anatomique

signale quelques points particuliers, notamment sur les poils du *Melampyrum pratense.*

1884. — Ph. van TIEGHEM, *Traité de botanique,* ne parle guère de la structure des organes végétatifs des Rhinanthacées, sauf pour confirmer l'indication de De Bary relative à la continuité de la zone cambiale.

1885. — H. BAILLON, *Les ovules des Mélampyres,* « Bull. Soc. Linn. Paris, 531 », dit que l'ovule est atrope et son micropyle est supérieur; dans ce genre, l'ovule est comparable à celui de nombreuses Borraginées.

1885. — VESQUE, Julien, *Caractères des principales familles gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille,* « Ann. Sc. nat. 7e sér. I [1885], 305, 307 », signale le *Melampyrum arvense* comme exemple de Scrofularinée où la forme héréditaire du poil lutte avec le développement des cystolithes : « A la face inférieure, les « poils sont assez allongés, bicellulés, à parois médiocrement épaissies; la cellule « supérieure ne renferme pas de carbonate de chaux saillant vers l'intérieur, mais « la cellule inférieure porte vers le milieu de sa hauteur un bourrelet volumineux « plus épais en bas qu'en haut. — A la face supérieure, ces poils sont plus courts, « plus larges, coniques; toute la paroi semble incrustée de carbonate, et au-dessous « de la cloison transversale on trouve une volumineuse masse cystolithique des- « cendant librement dans la cellule ... ». — Il signale plus loin les poils glanduleux sécréteurs des Euphrasiées et en reconnaît la présence sur la face inférieure des *Melampyrum* où ils forment une saillie hémisphérique (= nectaires extra-nuptiaux !).

1886. — C. HASSAK, *Untersuchungen über den anatomischen Bau bunter Laubblätter nebst einigen Bemerkungen betreffend die physiologische Bedeutung der Buntfärbung derselben,* « Bot. Centralblatt, XXVIII, nos 42 à 52 », observe que la coloration bleue des feuilles par l'anthocyane est un fait très rare qui apparaît entre autres chez le *Melampyrum nemorosum.* (Voir plus loin, chap. IV, *Propriétés et usages.)*

1887. — DELPINO, *Weitere Bemerkungen über myrmekophile Pflanzen,* « Monatl. Mitth., Frankfurt an der Oder [1887], 17-18 », s'élève contre l'hypothèse des nectaires extra-floraux de Kerner, qui se trouverait contredite chez les Ricins, *Melampyrum,* etc.

1887. — L. KOCH, *Ueber die direkte Ausnutzung vegetabilischer Rest durch bestimmte chlorophyllblättige Pflanzen,* « Berichte deutsch. bot. Gesellschaft, V, 8 [1887], 350 », décrit le développement des racines et des suçoirs du *Melampyrum pratense* en tant qu'ils utilisent les débris organiques tombés en décomposition, et donne les détails les plus complets sur la structure et le fonctionnement de ces appareils haustoriels, qui, selon Koch, ne sont pas des organes préhenseurs comme

Chatin l'admettait, mais bien des organes destinés à compléter le système d'assimilation chlorophyllienne des Mélampyres en s'appropriant les matières azotées provenant des débris organiques de plantes nourricières. Bien que le *Melampyrum* se rattache aux parasites supérieurs (et non aux saprophytes, d'après le processus du complexe cellulaire pénétrant, qui ne se partage pas en filaments cellulaires isolés), la fonction de ce complexe comme suçoir ne dure que peu de temps: les corps nutritifs tombant bientôt en dissolution, il joue alors le rôle de conservateur de matières de réserve et subit jusqu'à la fin de la période de végétation un processus continu aboutissant à une résorption partielle des éléments cellulaires; des lacunes se déterminent alors dans le parenchyme et finissent par former une grande cavité dans les appendices radicaux devenus tuberculeux. Dans leur tissu intérieur, ces protubérances contiennent des cellules remplies de bactéroïdes comme chez les nodosités des Légumineuses, mais il ne se présente pas d'amidon dans les racines de nature tuberculeuse des Mélampyres. — L'auteur conclut que les suçoirs prennent de préférence, dans les objets nourriciers, les premiers produits de décomposition dissous dans l'eau, soit entre autres les sels inorganiques indispensables à l'économie.

1887. — Leclerc du Sablon, *Observations anatomiques sur la structure et le développement des suçoirs du Melampyrum pratense,* « Bull. Soc. botan. de France, XXXIV [12 juillet 1887], 154 », et *Recherches sur les organes d'absorption des plantes parasites,* « Ann. Sc. nat., 7e sér., VI [déc. 1887], 90-117, tab. I-III », constate que les suçoirs des Mélampyres ne sont pas tous fixés sur une plante hospitalière : un grand nombre se sont montrés attachés à des morceaux de bois en décomposition ou simplement à une parcelle d'humus très riche en matières organiques; quelques pieds lui ont même paru n'avoir aucun rapport avec une plante vivante. Après avoir déterminé la cause de la formation du suçoir et décrit son développement, il en conclut que, par la nature physiologique comme par la nature morphologique, il y a une relation intime entre les suçoirs et les poils radicaux : la fonction d'absorption est localisée dans les suçoirs au lieu d'être remplie par les poils radicaux comme dans les racines ordinaires. En étendant ces recherches à d'autres Mélampyres et au *Tozzia alpina,* dont le développement est identique à celui du *M. pratense* précédemment décrit, il conclut de la comparaison des suçoirs de diverses Rhinanthacées qu'il y a grande uniformité dans la formation des suçoirs. Etendue aux autres Rhinanthacées, cette étude conduit l'auteur à considérer les suçoirs comme de simples émergences de nature spéciale, le péricycle y prenant part, avec cordon central de courts vaisseaux. L'année suivante (*B. S. B. Fr.,* XXXV, 81) l'auteur constatant l'existence de nombreux poils radicaux d'inégales longueurs sur un *Melampyrum pratense,* est conduit à admettre que le parasitisme n'a pas fait complètement disparaître les organes d'absorption normaux chez le Mélampyre :

les poils radicaux manquent dans les conditions ordinaires de la végétation et n'apparaissent que moyennant des conditions de milieu spécialement favorables.

1887. — Lundström, *Pflanzenbiologische Studien,* II : *Die Anpassung der Pflanzen an Thiere,* « Nova acta reg. soc. sc. Upsala, ser. III, t. XIII, fasc. II [1887], 77 », signale, le premier, le mimétisme des graines de Mélampyres en les comparant à des cocons de fourmis; il décrit les rôles biologiques successifs des bourdons et des fourmis concourant à la fécondation et à la dissémination du *Melampyrum pratense.* (Figures à la table IV.)

1887. — Trail, J.W. H., *New Scotch Microfungi,* « Scotish Naturalist, new ser. [1887], 86-91 », décrit un nouveau champignon microscopique parasite du *Melampyrum pratense,* le *Massonia Melampyri* Trail.

1888. — Delpino, F., *Funzione mirmecofila nel regno vegetale,* II[a], « Mem. di Bologna, sér. 4, t. IX [1888], 601-650 », signale les Mélampyres comme possédant seuls des nectaires chez les Scrophulariacées, selon Rathay.

1888. — Hovelacque, Maurice, *Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinanthacées, Orobanchacées et Utriculariacées,* « Rhinanthacées: pp. 375-384-497 », après avoir résumé l'historique du sujet depuis Decaisne en 1847 jusqu'à Koch et Leclerc du Sablon en 1888, passe à l'étude anatomique de la tige, puis de la feuille et des différents états de la racine chez les *M. pratense* et *M. cristatum* comparés à d'autres Rhinanthacées *(Rhinanthus, Bartsia, Odontites, Pedicularis* et *Tozzia);* comme conclusion, il définit le type familial de structure commun aux organes végétatifs des Rhinanthacées (tige aérienne; nœuds; rameaux, bourgeon terminal); le texte est accompagné de bonnes vignettes (voir fig. 314 à 324, 362 à 366 et 397-398 pour les Mélampyres).

1889. — Kerner, A. von, *Pflanzenleben,* I et II, signale la corolle « encalyptrante » du genre *Melampyrum* comme moyen de protection du pollen contre l'humidité, et les nectaires extra-nuptiaux des bractées comme favorables à la plante, grâce à l'action des insectes porteurs de pollen. Le contraste entre les bractées et la corolle chez le *M. arvense* constitue aussi un moyen d'attraction pour les insectes ou autres animaux; il en est de même pour les changements de nuances chez les corolles d'une même espèce donnée, selon les contrées où elle est observée; ainsi le *M. cristatum* est d'un jaune pâle dans le Tyrol, tandis que ses bractées sont purpurines, la plupart du temps, en Basse-Autriche et en Hongrie. Dans la seconde partie de ce travail, le chapitre relatif à l'autogamie signale le *Melampyrum pratense* au nombre des plantes dont l'émission du pollen est provoquée par l'attouchement des appendices de l'anthère.

1889. — Schmidt, Emil, *Ein Beitrag zur Kenntnis der Hochblätter,* « Progr. d. Friedr. Werder's Oberrealschule zu Berlin [1889], 28 », attribue aux bractées

de plusieurs genres de plantes, notamment aux *Melampyrum* (avec Veronica et Lysimachia) un but vexillaire.

1889. — SOLEREDER, H., *Systemat. Anatomie der Dicotyledonen,* 659-665, résume les principales particularités concernant l'anatomie des racines, de l'axe et des feuilles des Mélampyres comparées aux Scrophulariacées, et donne toute la bibliographie du sujet jusqu'en 1889. En **1908,** il publie un *Supplément* qui traite des Mélampyres à la page 240 (complément bibliographique).

1890. — BORODINE, *Sur les preuves microchimiques et l'existence de la dulcite dans le règne végétal,* « Revue des Sc. nat., publiée par la Soc. d. Naturalistes de Saint-Pétersbourg [1890], 55 », constate la présence de la dulcite non seulement chez les *Melampyrum nemorosum* et *M. pratense,* mais encore chez le *M. silvaticum* et autres espèces du genre. Pour les détails, voir au chap. IV, « Propriétés et usages ».

1890. — KERNER, *Pflanzenleben,* vol. II, observe sur le *Melampyrum silvaticum* un cas d'autogamie par les pétales selon son type 5 : à la fin de l'anthèse, une courbure particulière de la corolle se répercute sur les anthères qui émettent le pollen sur le stigmate (cas également observé sur le *Pedicularis incarnata*).

1890. — KOCH, Ludwig, *Zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen,* II, « Pringsh. Jahrb. XXVII, [1890], 1-34, tab. 1 », après avoir entrepris des cultures expérimentales d'*Euphrasia officinalis,* constate entre autres que le mode de nutrition des racines est différent pour chacun des trois genres *Rhinanthus, Euphrasia* et *Melampyrum,* et décrit le mécanisme observé chez ce dernier genre.

1890. — SCHUMANN, K., *Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss* [1890], donnant suite à l'ouvrage de SCHWENDENER, *Mecanischen Blattstellungstheorie,* signale chez les Mélampyres l'absence de la dent impaire du calice, qui n'apparaît qu'exceptionnellement chez les *Veronica,* tandis qu'elle existe constamment d'après la théorie d'Eichler.

1891. — BONNIER, Gaston, *Assimilation des plantes parasites chlorophylliennes,* « C. R. Paris, vol. 113 [1891], 1874-1876 », constate d'après ses recherches sur le Gui, le *Thesium* et différentes Rhinanthacées (dont le genre *Melampyrum*), que le parasitisme de ces plantes peut être classé en trois catégories, dont la première, à parasitisme faible ou presque nul, concerne entre autres les Mélampyres : leur assimilation chlorophyllienne est considérable, tandis qu'ils ne prennent à leurs hôtes qu'un peu de substances minérales. Il remarque à ce sujet que deux genres de même famille, tels que *Melampyrum* et *Euphrasia,* qui ont extérieurement des tissus verts très semblables, présentent des facultés d'assimilation très différentes.

1891. — ZIMMERMANN, A., *Beitr. zur Morphol. u. Physiol. der Pflanzenzellen,* « Bot. Centrbl., XLVIII [1891], 182, et Naturw. Rundschau, VII », constate chez le *Melampyrum arvense* des cristalloïdes de protéine existant déjà pendant la métakynèse et qui ne sont plus en connexion avec la figure chromatique des noyaux, mais après la dissociation se placent plus loin de la cellule-sœur dans le cytoplasme; bientôt après, l'on voit apparaître de nouveaux cristalloïdes dans les jeunes cellules.

1892. — CZAKO, K., *Die betäubende Wirkung des Melampyrum silvaticum und der verwandten Arten,* « Ollat geszégügyi Evkönyr [1889] » et « Beihefte Centralbl. [1892], 65 », décrit les expériences établissant la nocivité des Mélampyres. (Voir détails plus loin, chap. IV, *Propriétés et usages.*)

1892. — HÖVELER, W., *Ueber die Verwerthung des Humus bei Ernährung der chlorophyllführenden Pflanzen,* « Pringsh. Jahrb., XXIV [1892], 283-316, 2 tab. », cite le *Melampyrum pratense* comme plante chlorophyllienne fixant des suçoirs sur des restes organiques qui lui servent de nourriture.

1892. — KLEBAHN, *Culturversuche mit heteröcischen Uredineen,* « Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten [1892], 258 », expérimente le *Melampyrum pratense* pour obtenir son infection avec le *Peridermium Pini* (Willd.) Kleb.; le résultat est négatif : la forme à téléutospores de l'Urédinée reste encore inconnue en 1892.

1892. — MAYER, A., *Ueber die Athmungsintensität von Schattenpflanzen,* « Landw. Vers. Station, XLI [1892], 441-447 », constate, d'après essais sur diverses plantes et notamment des rameaux de *Melampyrum pratense,* que non seulement les plantes, « adaptées aux appartements », mais aussi les sciaphiles de plein air manifestent une moindre capacité de respiration que les plantes photophiles.

1893. — BONNIER, G., *Recherches physiologiques sur les plantes vertes parasites,* « Bull. scient. France et Belg., XXV [1893], 77-82 », mentionne les fonctions du *Melampyrum pratense* dans ses rapports avec l'acide carbonique et le phosphore, et indique à ce sujet les rôles respectifs de l'obscurité et de la lumière.

1893. — ELLIS et DEARNESS, *New sp. of Canadian Fungi,* « Canadian Record of Sciences [janv. 1893] », signalent un parasite nouveau pour le *Melampyrum americanum* Michx, le *Romularia Melampyri* Ellis et Dearness.

1893. — MOLISCH, H., *Ueber das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze, nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen,* « Bot. Centralbl., LV [1893], 136 », démontre que le *Melampyrum arvense* ainsi que différentes autres plantes ne contiennent pas de l'indican comme on l'avait prétendu. (Voir détails plus loin, chap. IV, *Propriétés et usages.*)

1894. — Allescher, A., *Einige für das südl. Bayern neue Sphaeropsideen, Melanconieen u. Hyphomyceten,* « Hedwigia [1894], 71-75 », décrit un nouveau parasite du *Melampyrum silvaticum,* le *Phyllosticta Melampyri* Allescher, n. sp.

1894. — Ed. Fischer, *Contributions à l'étude du genre Coleosporium,* « Bull. Soc. bot. France, XLI [1894] CLXVIII-CLXXII), désigne le *Peridermium Soraueri* Kleb. comme forme écidienne du *Coleosporium Euphrasiae* (Auct. pro parte) *parasite des Mélampyres.*

1894. — Rostrup, *Mykologiske Meddelelser,* IV, « Botanisk Tidsskrift, XIX [1894], 37-41 », signale à propos du *Peridermium Pini* (Wolld.) Klebahn, la présence du *P. Stahlii* Kleb. sur les feuilles du *Melampyrum pratense,* avec stade sur le *Pinus silvestris;* Rostrup estime que le *P. Stahlii* constitue une forme aecidiale du *Coleospermum Euphrasiae* (Schum.) Wint., en se basant sur les résultats de culture obtenus par Klebahn en 1892 (cf. résumé français in *l. c.,* p. 49).

1894. — Wehrli, Leon, *Ueber die Bedeutung der Färbung bei den Pflanzen,* « Berichte schweiz. bot. Gesellschaft, IV [1894], XXII-XXVIII », fait remarquer le contraste des couleurs chez les *Melampyrum* augmentant leurs facultés d'apparences, et partant leur adaptation à la fécondation croisée par les Apidées: *a)* sur les fleurs isolées de certains Mélampyres; *b)* sur les fleurs associées telles que le *M. cristatum.*

1895. — Klebahn, H., *Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen,* « Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten [1895], 13 » signale les téléutospores du *Coleosporium Melampyri* Reb. sur le *Melampyrum pratense* et peut-être d'autres espèces de Mélampyres.

1895. — Koch, Erwin, *Ueber die systemat. Bedeutung der anatomischen Charakter der Scrophulariaceen,* 150-152, confirme la présence de poils glanduleux chez les Mélampyres et passe en revue la structure des cellules dans les différents tissus de la feuille et de l'axe, ainsi que leur système vasculaire chez les feuilles et les tiges des *M. arvense, M. cristatum* et *M. nemorosum.*

1897. — Rostrup, E., *Mykologiske Meddelelser VII,* « Botanisk. Tidsskrift [1897], 37-52 », découvre le *Fusidium Melampyri* Rostrup sp. nov. dans une forêt du Djursland (Danemark), un nouveau parasite hébergé par la page inférieure des feuilles vertes du *Melampyrum silvaticum.*

1897. — Tschirch, A., constate que l'appendice des graines de *Melampyrum pratense* est un appendice de l'endosperme, non pas un caroncule ou un strophiole: *Entwickelungsgeschichtliche Studien* « Schweizer Wochenschr. für Chemie, XXXV, n° 17 [1897]. (Voir aussi plus loin, chap. IV, *Propriétés et usages.*)

1898. — Eriksson, J., *Studien über Rostpilze,* « Verhandl. 15. Skand. Naturf. Samml. in Stockholm », constate que le *Peridermium Soraueri* Kleb. a son

premier stade sur le *Pinus silvestris,* et ses II^e^ et III^e^ stades sur le *Melampyrum pratense ;* cette dernière espèce héberge également l'une des deux formes spécifiques du *Coleosporium Rhinanthacearum* (DC) Fr., dont l'une (f. *Euphrasiae*) est l'hôte des *Rhinanthus* et de l'*Euphrasia officinalis,* et l'autre (f. *Melampyri* Kleb.) l'hôte du *Melampyrum pratense.* Cette constatation a également été faite par G. WAGNER, *Beitr. z. Kenntnis der Coleosporium u. d. Blasenroste der Kiefern,* « Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten [1898] 257 », et par Ed. FISCHER (voir ci-dessus, 1897).

1898. — KUNZE, J., « Fungi selecti exsiccati, Cent. I, n° 64 », distribue un nouveau parasite du *Melampyrum nemorosum* L. découvert en Saxe, le *Sphaerella Winteri* J. Kunze, sp. nov.

1899. — BEYERINCK, M. W., *On bacteroiden in de ouderaadsche Knolletze by de Rhinanthaceae,* « Nederlandsch. Kindkundig Archief, V. III [1899], 437-439 », confirme l'observation de L. Koch sur la présence de bactéroïdes chez les suçoirs de *Melampyrum pratense ;* toutefois il n'en a point trouvé dans les cellules de l'endosperme, ni dans les cotylédons, mais bien dans les poils radicaux et les cellules de l'épiderme.

1899. — MUTH, Fr., *Zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceen Blüthe,* « Fünfstück's Beitr. z. wissensch. Botan. III, 2 [1899], 248-289 », ne parle qu'incidemment du genre *Melampyrum* à propos de ses recherches sur différents genres de Scrophulariacées *(Verbascum, Calceolaria, Lophospermum, Russelia, Scrophularia, Penstemon, Gratiola, Digitalis, Veronica,* etc.) : elles aboutissent à quelques conclusions infirmant celles de Schumann sur le même sujet, entre autres sur le diagramme floral qu'il rapporte au type pentamère-actinomorphe.

1899. — REHM, H., ex., « Hedwigia [1899] 244 », découvre sur les tiges du *Melampyrum pratense* de provenance belge un nouveau parasite, le *Pyrenopeziza Moutoni* Rehm, sp. nov.

1900. — BRESADOLA, « *Hedwigia,* [1900] 325 », décrit un nouveau parasite du *Melampyrum nemorosum* en Saxe, le *Phyllosticta Kriegeriana* Bresad., dédié à W. Krieger qui l'a découvert et le distribue en 1901 dans ses *Fungi Saxonici exsiccati,* fasc. XXXIII.

1900. — KLEBAHN, *Kulturversuche mit Rostpilzen,* VIII, « Jahrb. für wissenschaftl. Bot. XXXIV (1900), 347-404 », constate que les téléutospores du *Puccinia nemoralis* Juel (*Aecidium Melampyri* Kz. et Sch.) récoltés sur le *Molinia caerulaea* ont bien développé leurs spermogonies sur le *Melampyrum pratense* L.

1900. — LIE-PETTERSEN, O.-J., *Bidrag til Kundskaben om Vestlandets Bombus ob Psithyrus Arten,* « Bergens Museum, Aarborg [1900], N° 3 », énumère quatre bourdons visiteurs du genre *Melampyrum* en Scandinavie. (Voir plus loin, chap. III, *Notes biologiques,* § 2).

1900. — Massalongo, C., « Atti R. Ist. Venet. LIX [1900] 688 », découvre un nouveau parasite du *Melampyrum arvense* en Italie, le *Ramularia Melampyrina* Mass. sp. nov.

1900. — Wettstein, R. von, *Descendenz theoretische Untersuchungen I : über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche,* « Denkschr. mathem. naturw. Akad. Wien [1900] 305-346 », discute l'influence du « dimorphisme saisonnier » sur des races parallèles de *Melampyrum nemorosum, M. silvaticum, M. pratense* et *M. arvense.* (Voir aussi le chapitre VII, *Classification,* § 3.)

1901. — Heinricher, E., *Die grünen Halbschmarotzen,* III, « Pringsh. Jahr. für wissensch. Botanik, XXXVI [1901], 665-752, » cite les *Melampyrum* pour leur analogie hémiparasitique avec les *Tozzia.*

1901. — Sernander, R., « *Den Skandinaviska vegetationens spridningsbiologi,* [1901], 1-459, 32 ill. », cite le *Melampyrum pratense* comme type de « plante synzoïque-myrmécophile »; outre les fourmis, il signale encore les lemmings comme disséminateurs de graines de *Melampyrum silvaticum.*

1901. — Weberbauer, A., *Ueber die Frucht-Anatomie der Scrophulariaceen,* « Beihefte zum Botanischen Centralblatt, X [1901], 435, 451 et 456 », décrit le mode de déhiscence des fruits de *Melampyrum silvaticum* en attirant l'attention sur le fait que le fruit loculicide ne s'ouvre pas automatiquement, mais que c'est la pression due à l'accroissement des semences qui provoque l'ouverture de la capsule alors que cette dernière est encore verte ; il décrit le mécanisme de la déhiscence en résumant les particularités anatomiques, tandis qu'aux notes biologiques il classe les Mélampyres dans la catégorie des plantes à graines lourdes s'ensemençant aux abords immédiats de la plante mère, ou se disséminant à distance grâce au concours des fourmis.

1901. — Wiesner, J., *Die Stellung der Blüthen zum Lichte,* « Biolog. Centralbl., XXI [1901], 801-814 », signale le *Digitalis grandiflora* et le *Melampyrum silvaticum* comme intéressants exemples d'adaptation de fleurs à la direction de la lumière.

1902. — Delpino, F., *Piante formicarie,* « Bull. Orto Bot. Unio. Napoli, I [1902], 236-237 », confirme la myrmécophilie des Mélampyres signalée dès 1880 par Rathay, en ajoutant qu'elle constitue le seul exemple connu chez les Scrophulariacées ; il souligne l'intérêt de cet exemple parce qu'il se rapporte à des plantes annuelles des régions montagnardes ou des contrées froides du Nord, et constitue probablement le cas des plus basses moyennes de température compatibles avec les fonctions myrmécophiliennes.

1902. — Freidenfelt, T., *Studien über die Wurzeln krautiger Pflanzen ; 1. über die Formbildung der Wurzel vom biologischen Geschichtspunkte,* « Flora XCI [1902], 115-208, 20 vignettes, et pl. XVI à XIX », classe les Mélampyres

parmi les formes à racines parfaites du type rudéral, hémiparasites annuelles avec appareil radiculaire de succion fortement réduit (caractères partagés en commun avec les *Euphrasia, Rhinanthus, Odontites* et *Thesium*).

1902. — Sperlich, A., *Beiträge zur Kenntnis der Inhaltstoffe in den Saugorganen der grünen Rhinanthaceen,* « Bot. Centralbl. Beihefte, XI [1902], fasc. 7 », signale chez différentes Rhinanthacées, et en particulier chez les *Melampyrum pratense* et *M. silvaticum,* des cristalloïdes d'albumine chez les noyaux de cellules des anneaux parenchymateux et du tissu hyalin des suçoirs. (Voir plus loin, chap. IV, *Propriétés et usages.*)

1903. — Arnell, H. W., *Om dominerande blommigsföseteelser i Södre Sverge,* (les plantes d'apparence dominantes en Suède méridionale), « *Arkiv för Botanik, utz. af. k. Svenska Vetenskaps Akademiens* I [1903], 287-376 », dans une série d'observations sur la durée des fleurs apparentes qui dominent le caractère du paysage en Suède par leur coloris ou autres particularités, signale le *M. pratense* comme appartenant à la série de plus longue durée : deux mois ou plus. — Les couleurs les plus représentées sont le blanc (57 sp.), le jaune (52 sp.), puis le rouge (41 sp.) et le bleu (24 sp.).

1903. — Hansgirg, A., *Phyllobiologie nebst Uebersicht der biologischen Blatttypen von 61 Siphonogamen Familien* [1903], considère les *Mélampyres* comme plantes à « feuilles en gouttière » (type *Ficus :* adaptation aux climats de pluie).

1903. — Poppius, *Blombiologiska jaktagelser,* « Acta pro Fauna et Flora fennica XXV [1903], 53 », constate en Finlande la visite du *Melampyrum nemorosum* par trois espèces d'Apidées : *Plusia bractea* St., *Bombus hortorum* et *B. terrestris* L.

1904. — Heinricher, « Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. XXII (1904), 411-414 », signale le *Melampyrum pratense* pour l'adhérence des suçoirs aux racines coralliformes selon le type du Hêtre, et le considère comme parasite spécialisé en certaines limites.

1905. — Behrendsen, W., *Ueber Saison Dimorphismus in Tier- und Pflanzenreich,* « Verhandl. des bot. Vereins d. Prov. Brandenburg, 1904, XLVI [1905], 142 », rappelle les phénomènes d'hétérogamie désignés sous le nom de « dimorphisme saisonnier » observés par les entomologistes chez les papillons, et par les botanistes tels que A. et J. Kerner, R. von Wettstein, etc., chez les genres *Rhinanthus, Odontites, Chlora* et *Gentiana* sect. *Endotricha* et, discutant les cas, fait observer que sur cette base la théorie ne saurait être appliquée aux *Melampyrum,* pour lesquels d'ailleurs Wettstein avait déjà préalablement proposé une variante sous le nom de Pseudo-Saisondimorphismus. En discutant le cas des Mélampyres, Behrendsen propose de le désigner spécialement sous le nom de Diphylisme saisonnier (« Saison-Diphylismus »).

1905. — Gautier, L., « C. R. Acad. des Sc. Paris, t. CXL [1905], 1414 », signale l'adhérence des suçoirs chez le *M. pratense.*

1906. — Schmid, Ed., *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceen,* « Beih. Bot. Centralbl. XX, 1 [1906], 175-299, 58 Fig., 3 pl. », étudie le développement des semences et du sac embryonnaire chez *Melampyrum silvaticum* et *M. pratense;* il observe la double fécondation chez le *M. silvaticum,* et la réduction progressive dans le micropyle chez le genre *Melampyrum.*

1906. — Sernander, Rutger, *Ueber postflorale Nektarien, ein Beitrag zur Kenntnis der myrmekotropnen Anpassungen im Dienste der Verbreitungsbiologie,* « Kiellman F. R., Botaniska Studier [1906], 275-287 », fait observer que chez les *Melampyrum pratense* et *M. nemorosum,* les nectaires continuant à fonctionner après l'anthèse sont concomitants des élaiosomes ; il admet que le *M. pratense* offre le seul cas où les nectaires concourent indirectement, et dans une faible mesure, à la dissémination des graines.

1907. — Lindman, C. M., *Amphichromie bei Calluna vulgaris,* « Botan. Notiser [1907], 201-207 », cite le *Melampyrum cristatum* au nombre des cas d'hétérochromie ou dimorphisme chromogène.

1907. — Sernander, Rutger, *Entwurf einer Monographie der europ. Myrmecochoren,* « kgl. Svensk. Vetensk. Akad. Handligar XLVI, 7 [1907], 162 à 214 et 386-387 », démontre que, à l'encontre de ce qu'en pensait Lundström, ce n'est pas par mimétisme que les semences de Mélampyres sont myrmécochores, mais bien parce que l'élaiosome et d'autres matières grasses dans divers tissus constituent pour les fourmis des réserves nutritives très recherchées. L'ouvrage se termine par un aperçu de la phylogénie des élaiosomes.

1907. — Wagner, Wlad., *Psycho-biolog. Untersuchungen am Hummeln mit Bezugnahme auf die Frage der Geselligkeit im Tierreiche,* « Zoologica, XLVI [1906], 1-77 et [1907], 78-239 », cite le *Melampyrum nemorosum* au nombre des espèces à appareil vexillaire attirant les bourdons, et met en évidence l'importance des nectaires.

1908. — Gautier, L., *Sur le parasitisme du Melampyrum pratense,* « Revue gén. de botanique, XX [1908], 1-21 », établit que le *M. pratense* est un hémiparasite dont les préférences vont aux espèces forestières à mycorrhizes et plus spécialement aux racines coralloïdes du hêtre ; leurs graines exposées au sec perdent promptement leur pouvoir germinatif, tandis que leur stratification dans un substratum humide les conserve. Le parasitisme du *M. pratense* est hâtif et la phase de vie libre est très courte, sinon absente, ce qui l'éloigne de celui des *Osyris alba* et de *Santalum album,* qui sont indépendants durant un assez long temps de leur existence et se fixent indifféremment aux espèces du voisinage.

1908. — KIRCHMAYR, H., *Die extrafloralen Nektarien von Melampyrum von physiologisch-anatom. Standtpunkt,* « Sitzungsb. Akad. Wien Mathem.-Naturf. Klasse, CXVI [1908], 439-452 », rappelle l'existence des nectaires extra-floraux chez les Mélampyres et constate que, de toutes les espèces qu'il a examinées, le seul *M. silvaticum* n'en possède pas; il remarque en outre que ces nectaires ne sont pas exclusivement localisés sur les bractées, mais que chez le *M. pratense,* par exemple, on peut les retrouver sur toutes les feuilles et jusque sur les cotylédons, où ils ne fonctionnent vraisemblablement qu'en qualité d'hydathodes. L'auteur considère en outre le rôle mécanique de la grosse cellule lenticulaire de ces nectaires, qu'il nomme « cellule compressive » (Druckzelle), comme très important en tant qu'appareil de compression : elle est protégée contre la pression de dilatation par un renforcement cuticularisé de la paroi libre, tandis que ses parois convexes sont pourvues de grosses ponctuations facilitant un échange de matières entre le disque des glandes et la couche basilaire des cellules. Il signale encore la même unité de structure chez ces trois espèces de glandes, qui naissent toutes d'une cellule protodermique divisée en trois étages et donnant 1° des glandes capitées; 2° des glandes scutiformes hydathodiques; 3° les nectaires proprement dits, à exsudation sucrée. Enfin, selon l'auteur, l'importance biologique des nectaires extra-floraux chez les mélampyres s'explique par l'attrait pour les fourmis, assurant leur concours pour la dissémination des graines et se doublant de l'avantage de rendre désagréable aux animaux nuisibles (escargots, etc.) leur séjour sur les plantes de Mélampyres.

1908. — SPERLICH, Ad., *Ist bei grünen Rhinantheen ein von einem pflanzlichen Organismus ausgehenden äusserer Keimungsreiz nachweisbar?* « Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch., XXVI [1908], 574-587 », examine l'influence d'un hôte nourricier vasculaire sur la germination des *Melampyrum* et aboutit à constater que cette influence s'exerce positivement en hâtant la germination des graines de Rhinanthacées; en revanche, cette influence est nulle quant à ce qui concerne les milieux de détritus humiques. En terminant, l'auteur remarque que le mode de germination du *M. arvense* est plus voisin de celui du genre *Alectorolophus* que de celui du *M. silvaticum,* selon expériences alors inédites de HEINRICHER.

1909. — HEINRICHER, E., *Die grünen Halbschmarotzer,* V : *Melampyrum,* « Jahrb. für wissensch. Bot., XLVI, 3 [1909], 273-376 », expose le résultat de ses cultures expérimentales sur différentes races de *M. silvaticum, M. pratense, M. nemorosum, M. arvense* et *M. cristatum.* Il formule diverses conclusions sur la myrmécophilie, confirmant celles de SERNANDER en les complétant sur quelques points; il infirme partiellement les observations de GAUTIER relatives à la figuration des jeunes racines des *M. pratense* et *arvense* trop abondamment et uniformément pourvues de filaments radicaux. Il confirme, en les précisant, les observations rela-

tives à la brièveté du pouvoir germinatif des graines conservées au sec, tout en démontrant que la stratification leur conserve ce pouvoir durant deux ou peut-être trois années. Il met en évidence l'action accélératrice d'un végétal nourricier dans le pourcentage de la germination des semences, tout en constatant que le *Melampyrum* peut germer et végéter jusqu'à deux mois sans parasitisme. Enfin, un choix varié de végétaux nourriciers tant herbacés que ligneux, ont été utilisés en cultures expérimentales et ont permis de fixer en une certaine mesure les limites du parasitisme des Mélampyres, dont les affinités, sous ce rapport, les apparentent beaucoup plus au *Tozzia* qu'aux autres Rhinanthacées. Six planches hors texte illustrent les résultats de culture : 1° et 2° du M. silvaticum en pot sur *Phleum pratense, Vaccinium Myrtillus,* un petit sapin; puis sans hôte; 3° du M. pratense sur *Populus tremula, Phleum pratense, Corylus Avellana* et sans hôte; 4° du M. arvense sans hôte, puis sur *Phleum pratense* et sur *Salix* sp.; 5° du M. silvaticum photographié en culture rustique sur *Vaccinium Myrtillus, Erica carnea, Populus nigra, Salix* sp., *Ostrya carpinifolia, Picea excelsa, Pinus montana, Corylus Avellana* et *Larix dahurica;* 6° du M. pratense sur *Salix* sp., *Corylus, Betula, Vaccinium, Quercus pedunculata, Pinus silvestris, Picea excelsa, Erica carnea* et *Juniperus nana.* Des figures in-texte illustrent respectivement des coupes de semences avec structure du tégument et de l'élaiosome, des résultats de culture de *M. silvaticum* sans végétaux nourriciers dans le sable, et une portion de racine de *M. silvaticum* avec suçoir tenant un fragment de pierre.

1909. — Heinricher, E., *De la germination des graines de plantes parasites,* « Rev. gén. de Bot., XXI [1909], 329 », constate que le *M. pratense* est un parasite spécialisé sur des plantes à mycorrhizes et rappelle que cette plante ne saurait acquérir tout son développement sans hôte nourricier, tout en pouvant vivre sans hôte jusqu'à plus de deux mois; contrairement à l'opinion de Gautier (voir plus haut), il estime que nous possédons quelques notions sur le mode de germination et de vie des hémiparasites.

1912. — Morton, *Die Bedeutung der Ameisen für die Verbreitung der Pflanzensamen,* « Mitteil. d. Naturwiss. Vereines a. d. Univ. Wien [1912], 84 et tab. I : 10 », rappelle la myrmécophilie du *Melampyrum pratense* et figure une semence du *M. cristatum* à élaiosome saillant; il classe les *Mélampyres* dans le groupe myrmécophile des *Viola odorata,* type à *semences orthotropes.*

§ 2. — Systématique et Phytogéographie.

1623. — Bauhin, C., *Pinax theatri botanici,* etc., p. 234, établit la synonymie du genre *Melampyrum* d'après les descriptions des Anciens (Théophraste,

Pline, Dodoens, Lobel, Clusius, Tragus) et en distingue six espèces : M. purpurascente coma (= *M. arvense* L. sp. : 605), M. coerulea coma (= *M. nemorosum* L. sp. : 605), M. lanuginosum boeticum (an *M. barbatum* W. K. ? Linné Sp. : 605 en fait un *M. arvense !*), M. luteum latifolium (= *M. pratense* L. l. c.), M. luteum augustifolium (= *M. cristatum* L.) et M. luteum minimum (= *Ceratocephalus falcatus !* selon A.-P. de Candolle in « Bull. Herb. Boiss. » [1904], 468).

1694. — Tournefort, *Eléments de Botanique ou Méthode pour connaître les plantes,* tome I [M.DC.XCIV], 141-142, place les *Melampyrum* comme genre V de sa classe III (plantes herbacées ou sous-ligneuses à fleurs monopétales, irrégulières), section IV (plantes herbacées à corolle monopétale, irrégulière, tubulée et labiée) et en reconnaît trois espèces en France (*M. arvense, M. pratense* et *M. cristatum,* selon les synonymies établies par Linné) ; le *M. luteum minimum* de Bauhin est considéré comme exclu de la synonymie des Mélampyres (voir ci-dessus).

1700. — Tournefort, *Institutiones rei herbariae,* vol. I [M.DCC.] 173, donne la description latine du genre *Melampyrum* et de ses trois espèces conformément aux « Eléments de Botanique » ci-dessus analysés ; la planche gravée est la même pour les deux ouvrages (vol. II, tab. 78), qui dans le texte utilisent les mêmes initiales pour la légende des figures.

1735. — Linné, *Systema naturae,* ed. I, énumère le genre *Melampyrum* attribué à Tournefort et le situe dans sa classe XIV, 2° « Angiospermia ; corollis personatis ». — Dans le *Genera plantarum* ed. I [1737], il en donne une diagnose complète qui ne diffère guère de celle de Tournefort, sauf en ce qui concerne la déhiscence : « sutura superiori dehiscens ».

1753. — Linné, *Species plantarum,* éd. I [1753] 605, donne la diagnose du genre *Melampyrum* et établit la nomenclature binaire des cinq espèces européennes du genre : *M. cristatum, M. arvense, M. nemorosum, M. pratense* et *M. silvaticum,* en même temps qu'il en cite la synonymie selon les anciens auteurs.

1768. — Albert de Haller, *Historia stirpium indigenearum Helvetiae,* I. : 135 signale, en donnant une bonne diagnose, les cinq espèces linnéennes de *Melampyrum,* sur territoire suisse ; il indique entre autres le *M. nemorosum* à Mulhouse et aux environs de Bienne, mais pas à Vevey (où il est uniquement localisé de nos jours) ; signale l'influence nocive des graines de *M. arvense* sur la farine de froment !

1778. — Lamarck, *Flore française,* II : 356, décrit un *M. violaceum* Lamk. qu'il faut rapporter au *M. nemorosum* L. ssp. *eu-nemorosum* pour la description et une partie des stations indiquées, puis à la ssp. *catalaunicum* pour celles des stations qui concernent la rive gauche du Rhône et la partie méridionale du territoire français.

1779. — A.-L. de Jussieu, *Genera plantarum etc.,* 101, place les Mélampyres à la suite des Rhinanthacées, classe VIII de son ordre II, immédiatement avant les Orobanchées ; vient ensuite l'ordre III avec les Acanthacées.

1781. — Gilibert, *Flora lithuanica,* I, 781, décrit trois espèces de *Melampyrum,* les *M. purpurascens* Gilib., *M. cærulescens* Gilib. et *M. hastatum* Gilib., dont les deux premiers sont de simples synonymes des *M. arvense* et *M. nemorosum* de Linné, et le troisième correspond à une forme silvatique du *M. pratense* ssp. *vulgatum* (Pers.).

1787. — Gueldenstaedt ex Pallas, *Reisen durch Russland und caucasische Gebirge,* I [1787] 424, décrit un *Melampyrum cæruleum* de Russie qui n'est autre que le *M. nemorosum* L.

1792. — Gilibert, *Exercitia phytologica,* I, 132, décrit un *M. hians* ou *hyans* qui n'est autre que le *M. silvaticum* L.

1797. — Lamarck, *Dictionnaire Encyclopédique Botanique,* IV, 22, décrit le *Melampyrum lineare* Lmk., de l'Amérique septentrionale.

1802. — Waldstein et Kitaibel, *Pl. rariores hung.,* I, 89, décrivent le *M. barbatum* et en donnent une planche coloriée (tab. 86) avec analyses comparatives du *M. arvense* L.

1803. — Michaux, *Flore de l'Amérique boréale,* II, 16, décrit un *Melampyrum americanum* Mich. qui doit être rattaché au *M. lineare* de Lamarck à titre de variété intermédiaire entre le type et la var. *latifolium* (Muhlb.). L'ouvrage a été réimprimé en 1820 *(Aeditio nova).*

1807. — Persoon, *Synopsis,* II, 151, décrit un *Melampyrum alpestre* Pers. (qui est le *M. silvaticum* L.), et le *M. vulgatum* Pers. (qui est la ssp. sciaphile du type photophile *M. pratense* L.).

1813. — Muehlenberg, *Catalogus plantarum Americae septentrionalis,* 57, publie un *Melampyrum latifolium* Muehl. des Etats-Unis. — A subordonner au *M. lineare* Lamk. [1797] à titre de bonne variété!

1816. — Baumgarten, *Enumeratio stirp. Transylvaniae,* II, 199, décrit le *Melampyrum saxosum* Baumg., type d'une sous-espèce à fleurs blanches du *M. silvaticum* L. et petit endémisme des montagnes de Transylvanie. Le *M. nemorosum,* décrit à la page 198 du même ouvrage, se rapporte à une sous-espèce inédite du type linnéen, devenue plus tard la var. *Bihariense* de Kerner. Le polymorphisme du *M. cristatum* est signalé pour la première fois sous le nom de var. A. *majus* Bmg., à longs rameaux, bractées et fleurs jaunâtres.

1820. — Hartman, C. J., *Handbok i Skandinaviens Flora,* 67-68, signale le polymorphisme chez trois des cinq Mélampyres de la flore suédoise : 1° *M. cristatum* β *pallens* Hartm., à bractées et corolles jaunâtres; 2° *M. pratense* β *purpu-*

reum Hartm., à corolle passant au rouge purpurin, et 3° *M. silvaticum* β *latifolium* Hartm., à feuilles larges d'environ un centimètre.

1826. — Spenner, *Flora friburgensis,* II, 367, distingue deux variétés chez le *Melampyrum pratense* L. : α *lanceolatum* Sp., à feuilles caulinaires lancéolées, et β *ovatum* Sp., à feuilles largement ovales-lancéolées. Toutes deux doivent être rapportées à des formes du *M. pratense* ssp. *vulgatum.* (Voir chap. VIII, *Descriptions.*)

1829. — Gaudin, *Flora helvetica,* IV, 122, publie la diagnose du *M. pratense* var. *paludosum* qu'il a découverte dans les tourbières de la vallée de Joux.

1829. — Johnston, *Flora of Berwick,* vol. I, 136, décrit un *Melampyrum montanum* qui doit être identifié à une variété du *M. pratense* ssp. typique.

1830. — Klett et Richter, *Flora von Leipzig,* 527, décrivent un *Melampyrum nemorosum* β *virens* K. et R., à bractées vertes, qu'ils distinguent des cas ordinaires d'albinisme à bractées blanches.

1830. — Ledebour, *Flora altaica,* II [1830], 439, signale l'extension de l'aire du *Melampyrum cristatum* en Sibérie, d'après un manuscrit de Patrin « Florule des environs de Barnaul » (Gouvernement de Tomsk, Sibérie altaïque, 85° long. E.).

1832. — Tausch, in sched., *Herb. Fl. Boehm.,* n° 1197, distribue un *Melampyrum cristatum* β *pallidum* Tausch qui se distingue du type par la constance de ses bractées jaunâtres (et non purpurescentes comme chez le type : voir aussi **1881,** Fick, *Flora von Schlesien,* 335); sous n° 1201, il publie son *Melampyrum commutatum* Tausch qu'il faut subordonner à titre de variété au *M. pratense* ssp. *vulgatum.* (Voir aussi 1845, Koch; 1851, Ott; 1870, Kerner; 1882, Beck.)

1834. — Dietrich, *Flora regni Borussici,* II : 135 et 136, figure et décrit minutieusement les *Melampyrum pratense* et *M. nemorosum.* Bien que le *M. pratense* soit particulièrement mal figuré — il s'agirait, semble-t-il, d'un échantillon brouté (provient du « Tiergarten » de Berlin) appartenant à une forme à corolles jaune d'or impossible à reconnaître —, il est intéressant de signaler la présence du nectarostège qui figure au bas de la planche à gauche. Le *M. nemorosum* est mieux figuré, sauf l'analyse de la corolle qui donne au bas du tube une zone d'ombre qui paraît simuler un nectarostège, ce dont il ne saurait être question. Il indique la présence de cette dernière plante dans le bassin inférieur du Rhin, p. ex. à Sayn et à Coblenz, tandis qu'il dit n'en pas connaître de station pour toute la Westphalie. En **1836,** vol. IV : 269 et 270, le même auteur figure les *M. cristatum* L. et *M. arvense* typiques avec plus de précision que les deux espèces précédentes.

1834. — Schübler et Martens, *Flora von Würtemberg,* 401, signalent pour le *Melampyrum pratense* une var. *latifolium* Schüb. et Mart., qui tombe dans la synonymie du *M. pratense* β *ovatum* Spenner (1826).

1836. — HERBICH, *Selectus plantarum variorum Galiciae et Bucovinae*, n° 39, distribue sous le nom de *M. sylvaticum* α *pictum* Herb., la plante décrite dès 1816 par Baumgarten sous le nom de *M. saxosum*, in Enum. Stirp. Transylv., II. 199, n° 1243; il en donne une bonne diagnose dans son *Flora der Bucovina* [1859], 275. Cette plante étant effectivement une race du *M. silvaticum*, doit porter le nom proposé par HERBICH de préférence à celui de BAUMGARTEN, selon l'art. 49 des Règles de nomenclature de Vienne (1905). (Voir aussi WILLKOMM, 1881.)

1838. — HOHENACKER, *Enumeratio plantarum quas in itinere per provinciam Talysch collegit R. Fr. Hohenacker*, « Bull. Soc. impériale des Naturalistes de Moscou, VI [1838], 81 », nomme sans le décrire un *Melampyrum arvensis (sic!)* var. *chlorostachys* « des glariers près de la colonie d'Helenendorf (district d'Elisabethpol) ». C'est la plante qu'il a distribuée en exsiccata, sans n°, « Unio itiner. 1838. In glareosis fluvii Gaudsche prope Helenendorf Georg. cauc. May. Junii ». L'examen du fruit et son système particulier de déhiscence nous ont engagé à considérer cette plante comme parfaitement autonome (cf. chap. VII et VIII, *Systématique*).

1838. — PETERMANN, *Flora Lipsiensis excursiora*, 455, publie un *Melampyrum nemorosum* var. β *paucidentatum* Peterm., distinct du type par ses bractées presque entières.

1838. — HOOKER, fol., *Flora boreali americana*, vol. II, 106, décrit un *Melampyrum sylvaticum* Hook. nl. qui doit être identifié au *M. lineare* var. *americanum* (Michx.).

1843. — KOCH, G. D. J., *Synopsis fl. Germ.*, éd. II, 62, publie le *Melampyrum commutatum* Tausch, qui ne doit pas tomber dans la synonymie du *M. pratense* L. comme l'indiquent certains auteurs avec l'*Index Kewensis*, mais doit constituer une bonne variété de la ssp. *vulgatum*! Dans ce même ouvrage, le *M. pratense* attribué à Tausch correspond au *M. silvaticum* ssp. *saxosum* Bmg. (Cf. l. c., éd. 4 [1907], 2055).

1844. — GODRON, *Flore de Lorraine*, III : 233, reconnaît deux formes du *Melampyrum arvense* L., la var. α *genuinum* Godr., à bractées purpurines (= *M. purpurascens* Gilibert), et var. β *impunctatum* Godr., à bractées jaunâtres non ponctuées (pas toujours!) et à corolles jaunes.

1846. — BENTHAM, DC. *Prodromus*, vol. X, 583, fait remarquer, dans la diagnose du genre *Melampyrum*, le « nectaire hypogyne en glande réfléchie » et attribue six espèces (*M. cristatum*, *arvense*, *barbatum*, *nemorosum*, *pratense* et *silvaticum*) au genre, subordonnant l'espèce américaine au *M. pratense* à titre de var. *americanum*.

1849. — KOCH, C., *Beiträge zu einer Flora des Orientes*, « Linnæa, XXII [1849], 679 », signale un *Melampyrum silvaticum* dans les forêts des montagnes de la région de Trébizonde à 1500-3000 m. d'altitude : il s'agit en réalité d'une espèce

totalement distincte, dont l'autonomie a été reconnue par Boissier en **1879** sous le nom de *M. stenophyllum* Boiss. Fl. Or. [1879] 482.

1851. — Ledebour, *Flora rossica,* III, 304-306, indique en Sibérie l'extension de l'aire des cinq espèces européennes, dont *M. silvaticum,* jusqu'au Baïkal ; toutefois le *M. barbatum* qu'il signale au Caucase doit être rapporté à une autre espèce alors inédite, le *M. caucasicum* Bunge (1856). — Il indique (305) un *M. arvense* β *argyrocomum* Fisch. ex C. A. Mey. l. c. dont je n'ai pas su trouver la diagnose princeps.

1851. — Neilreich, *Nachträge zur Flora Wien,* 214, subordonne le *M. pratense* au *M. silvaticum* à titre de var. α *grandiflorum,* le type portant le nom de *M. silvaticum* β *parviflorum.* Ce point de vue n'a plus été maintenu — et avec raison — par cet auteur qui, dès 1859 *(Flora von Nieder Oesterreich,* 572-573), a reconnu l'autonomie respective des *M. pratense* et *M. silvaticum ;* à la suite de la diagnose de cette dernière espèce, il ajoute en effet : « Von den schmalblättrigen Formen des *M. pratense,* in die sie der Tracht nach übergeht, durch die Kelche, Blumenkronen und Kapseln verschieden, sicher eine gute Art. » N'a toutefois pas observé la différence fondamentale résultant des deux types de déhiscence de la capsule qu'affectent chacune de ces espèces, et moins encore les papilles des gibbosités du labiole, qui renforcent l'autonomie indiscutée de ces deux plantes.

1851. — Ott, *Catal. Fl. Böhmens* [1851], 37, énumère entre autres *Melampyrum* de Bohême le *M. commutatum* Tausch, distribué comme exsiccata en 1832 mais non valablement publié. Cette plante a été avec raison subordonnée au *M. pratense* à titre de variété par Beck en 1893. Voir aussi **1870,** diagnose valable de Kerner (in Oe. B. Z., XX, 271) et Koch (*Synopsis,* éd. 2, **1843**).

1852. — Oliver, D., *Botanical notes of a week in Ireland during the present month,* « Phytologist, IV [août 1852], 678 », décrit un *Melampyrum pratense* var. *ericetorum* D. Oliver, endémique en Irlande. Il s'agit d'une variété du *M. pratense* ssp. *eu-pratense.* Dans le « Botanical exchange club of the British Isles, Report for 1895 » [5 juin 1897], 491, Edw. S. Marshall la décrit comme plante hispide, d'un beau rouge-brun et à corolle blanchâtre à l'état frais ; H. et J. Groves ajoutent qu'à l'état sec il n'y a aucune raison de le séparer du *M. pratense* var. *montanum* Johnst.

1853. — Schur, *Verhandlungen Siebenburg,* IV [1853], 56, décrit un *Melampyrum dentatum* Schur, qui deviendra la forme du *M. silvaticum* décrite plus tard par Kerner sous le nom de *M. laricetorum ;* dans ce même ouvrage, il décrit un *M. pseudo-barbatum,* à bractées et corolles jaunes, qui est la forme du *M. arvense* décrite précédemment par Godron comme var. *impunctatum* (cf. 1844).

1855. — Nyman, *Sylloge fl. Europ.,* 129, *Melampyrum,* attribue sept espèces à ce genre : *M. cristatum, arvense, barbatum, nemorosum* (cum *M. violaceum* Lamk. :

l'Ain, Gap, Grenoble, le Sapey, Haute-Loire, Lozère, Pyrénées), *pratense, silvaticum* et *saxosum.*

1856. — Boissier et Heldreich, *Diagnoses,* sér. 2, III, 176, donnent une brève description du *Melampyrum ciliatum* Boiss. et Heldr., qui doit être considéré comme une ssp. du *M. arvense,* bien que plus tard (Fl. Or., IV [1879] 481) Boissier l'ait fait tomber à tort dans la synonymie du *M. caucasicum.*

1856. — Niessl, G. von, *Uebergangsformen zwischen Melampyrum nemorosum und M. silvaticum,* « Verhandl. des zool. botan. Vereins in Wien, Sitzungsberichte [1. Okt. 1856], 82 », donne la description d'une forme de transition présumée entre *Melampyrum nemorosum* et *M. silvaticum,* identique à celle qui a été distribuée en 1854 par Bermann comme hybride *M. sylvatico-nemorosum.* — G. von Niessl assure qu'il n'a jamais vu de *M. silvaticum* dans la station de l'hybride présumé et conclut qu'il ne s'agit pas d'un hybride, mais bien d'une race particulière du *M. nemorosum* L.; puis, se basant sur des observations faites en des localités où *M. nemorosum, pratense* et *silvaticum* sont réunis, il conclut, pour les *M. pratense* et *M. nemorosum,* à une descendance phylogénétique d'une souche commune *M. silvaticum.* Comme observations personnelles nous ferons remarquer : 1° que cette communication de Niessl constitue la description princeps du *M. silvatico-nemorosum* attribué à Bermann par tous les floristes, qui ont tort de ne pas citer le nom de Niessl à cette occasion; 2° que cet auteur n'aurait pas proposé sa seconde conclusion s'il avait examiné les nectaires et le mode de déhiscence des diverses capsules de ces trois plantes; 3° que l'hybride présumé de Bermann est devenu avec raison le *M. nemorosum* var. *subalpinum* Juratzka dans le même périodique (vol. VII [1857] 509), type d'une bonne sous-espèce du *M. nemorosum* à aire danubienne-orientale. (Voir plus loin, chap. V, *Géographie;* VII, *Classification* et VIII, *Descriptions.)*

1856. — Sauter, *Oesterreich. bot. Wochenbl.,* VI [1856], 107, découvre dans les tourbières de la Basse-Autriche un Mélampyre qu'il identifie au *M. lineare* d'Amérique; en **1870,** Kerner (O. B. Z., XX, 270) reconnaît qu'il s'agit d'un *M. pratense* européen qu'il identifie avec la var. *turfosum* Juratzka (1857) = var. *paludosum* Gaudin 1829.

1856. — Niessl, l. c. [3 Dez. 1856], 106, annonce qu'à l'instigation de Heufler il a fait des recherches microscopiques sur le pollen de l'hybride présumé de Bermann, et qu'il n'a trouvé aucune différence avec le pollen des autres Mélampyres de la même localité: les grains étaient ronds(??)et se coloraient en brun-violet avec l'iode; il réserve encore son jugement quant au cas d'hybridité présumée.

1857. — Döll, *Flora des Grossherzogthums Badens,* 703, publie un *M. pratense* var. *integerrimum* Döll qui doit être rapporté à la forme saisonnière d'arrière-automne signalée par Ascherson et Graebner dans leur *Flora des Norddeutschl.*

Flaschlandes, ed. 2, 647; c'est une forme analogue que SCHUR a nommée en 1866 *M. pseudo-silvaticum*.

1857. — HOOKER et THOMPSON, *Kew Journal*, IX, 246, tab. VIII, décrivent et figurent le *Melampyrum indicum* H. et T., nouvelle espèce des montagnes du Khasia, à l'Est des Indes anglaises, où le genre *Melampyrum* n'avait pas été signalé jusqu'alors; la capsule hispide et la forme du nectaire sont bien représentées sur la planche VIII.

1857. — JURATZKA, *Verhandlungen des Zool. bot. Vereins, Wien*, VII [1857], 509, décrit plusieurs *Melampyrum* de la flore autrichienne, d'entre lesquels le *M. pratense* var. *turfosum* Juratzka doit tomber dans la synonymie de la var. *paludosum* Gaudin [1829]; le *M. arvense* var. *chloranthum* Juratzka [1857] doit tomber dans la synonymie de la var. *impunctatum* Godron [1844] et le *M. nemorosum* var. *subalpinum* Juratzka deviendra le type d'une sous-espèce bien caractérisée par l'orientation de ses trichomes calicinaux (voir plus loin chap. VII, § 5 : *Divisions subspécifiques).*

1857. — WOLFNER, *Zwei neue Pflanzenarten aus Ungarn*, « Oesterr. bot. Wochenblatt [1857], 232 », croit découvrir à Szemlak un hybride *M. arvense* × *barbatum* dans un *Melampyrum* de Hongrie à fleurs et à bractées de la nuance de celles du *M. barbatum* et de la forme du *M. arvense;* il s'agissait en réalité de *M. arvense* var. *impunctatum* Godr. (1844), soit *M. pseudo-barbatum* Schur (1853).

1858. — BENTHAM, G., *Handbook of the British flora*, 409, donne la description détaillée de 4 Mélampyres pour les Iles Britanniques *(M. cristatum, arvense, pratense* et *silvaticum)* en attribuant au *M. pratense* une corolle d'un beau jaune. S'agirait-il dans ce cas de la var. *hians* Druce? (Cf. DRUCE, **1885**).

1858. — BUNGE, *Plantas Abichianas*, 16, « Mémoires Acad. Sc. Pétersbourg, 6e sér., VII [1858], 594 », reconnaît le *Melampyrum caucasicum* comme plante distincte du *M. arvense* par la couleur et la forme de ses bractées ainsi que différents autres caractères extérieurs; ne remarque pas toutefois le caractère carpologique essentiel tiré de l'hispidité de la capsule.

1859. — MAXIMOWICZ, *Primitiae florae Amurensis*, 210, décrit le *Melampyrum roseum* Maxim., qu'il découvre en Mandchourie septentrionale avant de le retrouver sous une autre forme au Japon.

1859. — NEILREICH, *Flora von Nieder-Oesterreich*, II [1859], 570-573, reconnaît six espèces de *Melampyrum* pour le domaine floristique de la Basse-Autriche : *M. cristatum* L.; *M. arvense* L.; *M. barbatum* W. K.; *M. nemorosum* L. (+ α *latifolium* Neilr., + β *angustifolium* Neilr.); *M. pratense* L. et *M. silvaticum* L.; il décrit les deux variétés du *M. nemorosum* en considérant comme type sa var. *latifolium*, et en admettant comme var. la plante considérée par Bermann comme

un hybride *silvatico-nemorosum* Bermann et Niessl., et qui, au sens de Neilreich, n'est nullement hybride. Il s'agit en réalité de la plante décrite en 1857 par Juratzka sous le nom de *M. nemorosum* var. *subalpinum* Jur.

1859. — Schur, *Verhandl. Siebenburg,* signale un *M. barbatum* qui ne peut être identifié à la plante de W. K. et qui doit correspondre à une autre variété du *M. arvense* (cf. var. γ *impunctatum* Godr.; chap. VIII, Obsv., *Descriptions*).

1860. — Caruel, *Prodromus florae Toscanae,* 494, subordonne le *Melampyrum pratense* au *M. nemorosum* à titre de var. *angustifolium* Caruel. Il s'agit du *M. pratense* ssp. *vulgatum* mis en opposition avec le *M. pratense* L. ssp. *eu-pratense* comme il ressort de la synonymie exposée dans Parlatore, Fl. ital., vol. VI [1885], 421.

1861. — Blytt, *Norges flora,* 810, signale le *M. pratense* var. α *luteum* Blytt et var. β *album* Blytt.

1862. — Reichenbach, *Icones florae Germanicae et Helvetiae,* XX, 62-64; à la tab. 112 figure sous le nom de *M. pratense* L. le « *Melampyrum commutatum* » Tausch; tab. 113, les *M. silvaticum* L. et *M. saxosum* Baumg.; tab. 114, le *M. nemorosum* L.; tab. 115, les *M. arvense* L. et « *M. barbatum* W. K. »; à la tab. 116, le *M. cristatum* L. est figuré avec l'analyse de ses cils articulés (calice et limbe foliaire), les poils vecteurs des anthères, les trichomes ponctués et le système de déhiscence.

1863. — Kerner, A., *Österreich. botan. Zeitschrift* [1863], 363, élève au rang d'espèce le *M. nemorosum* var. *subalpinum* Juratzka. Plus tard [1881], il estime la plante de Juratzka spécifiquement distincte de la sienne qu'il dénomme *M. Bihariense* (voir plus bas 1881-1883).

1865. — Miquel, *Annales Musei Lugdunensi Bataviae,* II, 122-123, décrit les *Melampyrum ciliatum, M. laxum* et *M. Jedoense* Miq. du Japon, dont la seconde de ces espèces est seule autonome, le *M. ciliatum* devant être subordonné au *M. roseum* à titre de variété (cf. chap. VIII, *Descriptions*) et le *M. jedoense* tombant dans la synonymie du même *M. roseum* (cf. Nakai, *Tokyo Bot. Mag.,* XXIII [1909], 8).

1866. — Schur, *Enumeratio plantarum Transilvaniae,* 502-507, attribue huit espèces polymorphes de *Melampyrum* à la flore de Transylvanie : n° 2714, *M. cristatum* L. + var. *majus* Baumg. (1816); n° 2715, *M. arvense* L.; n° 2716, *M. pseudo-barbatum* Schur; n° 2717, *M. barbatum* W. K. + var. *purpureo-bracteatum* Schur (= *M. pseudo-arvense* Schur, sed non *M. arvense* β *impunctatum* Godron!); n° 2718, *M. nemorosum* L. + var. *a. viride* Schur; n° 2719 = *M. pratense* L., var. *a. stenophyllum* Schur (vel *M. pseudo-sylvaticum* Schur), + var. *b. digitatum* Schur (vel *M. digitatum* Schur); n° 2720, *M. sylvaticum* L. (= *M. pratense* Tausch. non L.; *M. alpestre* Pers.) + var. *a. edentatum* Schur; + var. *b.*

dentatum (vel *M. dentatum* Schur) ; + var. *c. gracillimum* Schur ; + var. *d. reflexum* Schur ; + var. *e. angustissimum* Schur (vel *M. transilvanicum* Schur) ; n° 2721, « *M. saxuosum* » *(sic!)* Baumg. A noter dans cet ouvrage la tendance bien marquée à proposer des binômes pour des variétés dont les attaches au type sont parfaitement reconnues. Le *M. pratense* var. *stenophyllum*, à corolle jaune et bractées entières, se rapporte à la var. *integerrimum* Döll (1857), attribuée par Ascherson et Graebner (1898) à une forme d'arrière-automne.

1867. — Celakowsky, *Prodromus der Flora von Böhmen* [1867], 338, distingue d'entre les *M. nemorosum* une var. *α genuinum* et une race à feuilles très étroites qu'il prend pour la var. *subalpinum* Juratzka ; en 1879, il rectifie cette dernière détermination sous le nom de *M. nemorosum* var. *stenophyllum* ou *M. stenophyllum* Celak. in « Oesterr. bot. Zeitschrift » [1879], 365. (Voir aussi *M. fallax* Celakowsky, *Prodr. IV Theil.*, 832, **1881.**)

1869. — Marsson, Th., *Flora von Neu-Vorpommern und den Inseln Rügen und Usedom*, 332, a publié un *M. pratense* var. *fallax* à corolles jaunes et bractées subentières. Il s'agit de la forme décrite par Döll sous le nom de var. *β integerrimum*, et signalée par *Ascherson* et *Græbner* [1898] comme variation saisonnière d'arrière-automne.

1870. — Kerner, A., *Ueber einige Arten der Gattung Melampyrum*, « Oesterr. Bot. Zeitschr., XX [1870], 270 », discute les races du *M. pratense* et assimile entre autres le *M. lineare* de Sauter au *M. pratense* var. *turfosum* de Juratzka [1857] ; publie valablement la diagnose du *M. commutatum* Tausch [1832] subordonné plus tard par Beck [1893] au *M. pratense* à titre de variété *α*. (Voir aussi chap. VII.)

1870. — Willkomm et Lange, *Prodromus floræ Hispaniæ*, II [1870], 605, signalent en Europe un *M. nemorosum* L. qui n'est pas le type linnéen de cette espèce, mais celui d'une ssp. méditerranéenne ; puis deux variétés du *M. pratense* attribuées aux variétés *latifolium* et var. *angustifolium* Lange, qui doivent être rattachées aux formes du *M. pratense* ssp. *vulgatum* (cf. chap. VIII, *Descriptions*).

1872. — Ausserdorfer (in schedis) ex Haussknecht, « Mittheilungen des botan. Vereins für gesamt Thüringen », reconnaît un *Melampyrum silvaticum* var. *pallens* Ausserdorfer dont la diagnose n'a été publiée valablement qu'en 1890 (l. c., 46 ; voir plus bas Haussknecht 1891).

1873. — Bentham et Hooker, *Genera plantarum* II, 979, décrivent le genre *Melampyrum* qu'ils situent sous n° 156 dans la famille des Scrophulariacées, tribu des *Euphrasiæ*, entre les genres *Rhinanthus* et *Tozzia*, et lui attribuent un calice à 5 dents (« calyx tubulosus 5 dentatus »). Ils admettent pour ce genre six espèces eurasiatiques autonomes, confirment la subordination de l'espèce américaine

au *M. pratense,* et portent le total à neuf espèces en ajoutant à la liste les deux espèces japonaises de Miquel et le *M. indicum* du Khasia (le *M. roseum* de Maximowicz paraît être omis ?).

1874. — Kerner, *Die Vegetations-Verhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens,* « Oesterr. bot. Zeitschrift [1874], 86 », signale des formes de transition entre le *Melampyrum arvense* L. et le *M. ciliatum* Boissier et Heldreich, toutefois sans en offrir la découpure ni la ciliation des bractées. Cette constatation confirme la subordination du *M. ciliatum* au *M. arvense,* tout en autorisant sa distinction comme sous-espèce. Le même article indique le « *M. barbatum* » W. K., comme habitant les clairières des bois de chênes, les coteaux herbeux, les dunes stériles, le vignoble et les stations rudérales voisines des moissons dans la Hongrie centrale; le *M. silvaticum* dans les forêts moussues et lieux ombragés, en faisant remarquer certains cas d'erreur avec *M. pratense;* termine en notant des caractères qui, à son sens, établiraient une différence spécifique entre *M. subalpinum* (Juratzka) Kerner et *M. nemorosum.*

1875-79. — Franchet et Savatier, *Enumeratio plantarum in Japonia,* I [1876], 352, décrivent le *Melampyrum nemorosum* var. *japonicum* Fr. et Sav., qui devient avec raison dans le vol. II [1879], 460, le *M. roseum* var. *β japonicum* Fr. et Sav., mis en opposition avec le *M. roseum* Maxim. *α typicum* Fr. et Sav.

1878. — Simkovics, *Mon voyage dans le Banat et le Comitat d'Hunyad* (en langue hongroise), « Mitth. der ung. Akad. d. Wissenschaften, XV [Budapest, 1878], 449-462 », donne une description détaillée du *Melampyrum saxosum* Baumgärtner comparée au *M. silvaticum* L.; outre les dimensions et la couleur des corolles, il insiste sur la forme et les proportions de la capsule mise en regard du calice.

1879. — Boissier, *Flora Orientalis,* IV, 482, reconnaît neuf espèces du genre *Melampyrum* dans le domaine de la flore d'Orient, d'entre lesquelles le *M. heracleoticum* Boiss. et Orph., et *M. stenophyllum* sont nouvelles. Le *M. elatius* Reuter (ined.) est subordonné au « *M. arvense* »; le « *M. ciliatum* » Boiss. et Heldr. tombe dans la synonymie du *M. barbatum* (à tort : voir chap. VII, § 5, *Classification*), et le « *M. arvense* var. *chlorostachys* » Hohenacker est considéré (à tort !) comme simple synonyme du *M. caucasicum* Bunge. Le « *M. heracleoticum* » Boiss. et Orph. est indiqué à tort comme affine du *M. pratense,* tandis qu'il s'agit en réalité d'une sous-espèce du *M. nemorosum* (voir chap. VII et VIII !). Enfin, c'est avec raison que le *M. stenophyllum* Boiss. est distingué comme autonome et séparé du *M. silvaticum* avec lequel C. Koch l'avait confondu (cf. *Linnæa,* XXII [1849], 679); malheureusement, l'état trop peu avancé de l'échantillon type ne permet pas, faute de fruit mûr, de fixer avec certitude sa place dans le système : la corolle munie d'un nectarostège saillant indique des affinités avec le *M. pratense,* qui en diffère totalement

quant au port, à la forme des feuilles et la structure des bractées (voir chap. VII et VIII, *Classification* et *Descriptions*).

1879. — G. Bonnier et Ch. Flahault, *Sur la distribution des végétaux dans la presqu'île scandinave,* « Bull. Soc. bot. France, XXVI [1879], 20-25 », signalent au M^t^ Muen, près Listad, Gulbrandsal, sous le 61° 30′ lat. N., le *Melampyrum silvaticum* L., s'élevant jusqu'à 800 m. d'altitude sur le revers méridional de la montagne.

1880. — G. Bonnier, *Quelques observations sur la flore alpine d'Europe,* « Annales Sciences naturelles, 6^e^ série, X [1880], N° 1) », désigne le *Melampyrum silvaticum* L. comme plante caractéristique de la zone subalpine pour les régions du Dauphiné, de l'Autriche et des Carpathes.

1881. — Celakowski, *Prodromus der Flora von Böhmen* [févr. 1881], 832, élève au rang d'espèce autonome, sous le nom de *Melampyrum fallax* Celak., la plante de Bohême qu'il avait attribuée au *M. nemorosum* ε *subalpinum* Cel. non Juratzka (Prodr. Fl. Böhm. [1871], 332), puis au *M. nemorosum* var. *stenophyllum* Celak. in Oesterr. bot. Zeitschr. [déc. 1879], 365, soit *M. stenophyllum* Celak. l. c. non Boiss. [avril 1879]. Cette plante est la même que celle publiée par Kerner in Sched. ad. fl. austro-hung. [juin 1881], N° 135, sous le nom de *M. bohemicum* Kerner (id. Fritsch, *Excurs. fl. für Oesterr.,* II^e^ éd. [1909], 545). Il s'agit en réalité d'un *M. nemorosum* ssp. *subalpinum* var. *fallax* (Celak.). Son *M. arvense* β *albiflorum* du même ouvrage [1881] = var. *impunctatum* Godron (1846).

1881. — Janka, *Schrophularineæ europeæ,* « Termeszetragzi Füzetek, IV [1881], 284-320 », donne une clé dichotomique des Scrophulariacées d'Europe et aboutit à la diagnose suivante pour le genre *Melampyrum :* « Corollæ labium infe-« rius tridentatum; capsulæ loculi 1-2 spermi; antherae lineares; calycis dentes « plerumque setaceo-acuminati. » Rien sur le mode de déhiscence des capsules !

1881-1882. — Kerner, A., *Schedæ ad floram exsicc. austro-hung.,* N° 134 et N° 625 (fasc. I [1881], 35; fasc. II [1882], 114), distingue un *Melampyrum Bihariense* Kerner du *M. nemorosum* var. *subalpinum* Juratzka. Il s'agit, en réalité, d'une variété qui doit être subordonnée au *M. nemorosum* var. *subalpinum* Juratzka (Voir chap. VIII, *Descriptions*). Sous le N° 626 (fasc. II [1882], 113), il publie un *Melampyrum grandiflorum* Kerner. Cette plante est une bonne variété du *M. nemorosum* ssp. *subalpinum* (Juratzka) (cf. chap. VII et VIII). Ce même fascicule distribue un *M. nemorosum* de Basse-Autriche, un *M. bihariense* Kerner et un *M. angustissimum* Beck, tous trois représentant de nouvelles stations.

Enfin, in *Sched. ad floram exsicc. austro-hungar.,* N° 135 (fasc. I [1881], 36), il reconnaît comme espèce autonome un *Melampyrum bohemicum* Kerner. Cette plante est en réalité le *M. fallax* Celakowski (*M. nemorosum* ssp. *subalpinum* var. *fallax;* cf. chap. VIII).

1881. — KLINGGRÄFF, H. VON, *Versuch einer topogr. Flora der Provinz Westpreussen,* « Schr. der Naturf. Gesellschaft in Dantzig [1881], 82-232 », indique le *Melampyrum cristatum* au nombre des plus rares espèces de la flore de la Prusse orientale. Cette opinion est exprimée par nombre d'autres auteurs locaux et s'étend également à la Hongrie, la Bohême, la Thuringe, le Brandenburg, le Schleswig-Holstein, etc. — Voir à l'Index bibliographique et aux stations du chap. VIII, *Specierum Melampyrorum descriptiones.*

1881. — KOSHEWNIKOFF et ZINGER, *Enumération des plantes des environs de Toula,* « Bull. Soc. natur. de Moscou, LVI [1881], 313 », donnent la diagnose d'un *Melampyrum laciniatum* K. et Z. sur lequel, ultérieurement, les auteurs russes reviennent en le prenant tantôt pour une espèce autonome endémique, tantôt pour un hybride *M. nemorosum* × *pratense;* il s'agit en réalité d'une forme sciaphile du *M. pratense* qui doit tomber dans la synonymie de sa ssp. *vulgatum.*

1881. — MAXIMOWICZ, *De Monochasmate hujusque generibus affinibus Bungea et Cymbaria,* « Mém. Acad. Sc. Saint-Pétersbourg, XXIX [1881], N° 3 », place le genre *Melampyrum* dans la tribu des Euphrasiées, série II « Antherae loculis aequalibus » alternative 1 : « Loculis ovarii biovulatis » qui ne contient que les genres *Melampyrum* et *Tozzia.*

1881. — NYMAN, *Conspectus florae Europae* III [1881], 555 », admet six espèces européennes du genre *Melampyrum,* réparties comme dans son Sylloge de 1855, sauf adjonction du *M. heracleoticum,* qui est rattaché à tort comme ssp. au *M. pratense* L. ! — Voir Supplementum II : 241 sous **1889.**

1881. — VUKOTINOVIC, *Nouvelles formes et additions à la flore de la Croatie,* « en langue serbe, Rad. Jugoslav. Akad., VII [1881], 81-101 », décrit un *Melampyrum barbatum* var. nov. *angustifolium* Vukot., provenant des prairies montagnardes aux environs de Palasznick (Croatie).

1881. — WILLKOMM, *Führer ins Reich der Pflanzen Deutschl., Oesterr. und der Schweiz* [1881], 535 », n'admet pas l'autonomie du *M. saxosum* Baumg. et le subordonne au *M. silvaticum* sous le nom de *M. silvaticum* var. β *saxosum* (Baumg.) Willkomm. Cette dénomination répond à une conception juste, mais doit faire place au nom de *M. silvaticum* var. α *pictum* Herbich, valablement publié dès 1836. — Voir plus haut HERBICH, 1836.

1881. — ZINGER, « Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou [1881], 331-337 », émet l'opinion que le *Melampyrum laciniatum* Kosh. et Zinger pourrait être un hybride *M. pratense* × *nemorosum.* Cette hypothèse est la troisième en date concernant l'hybridité des Mélampyres (*M. silvatico-nemorosum* Bormann 1856 ; *M. hybridum* Wolfner 1857) ; en réalité il ne s'agit pas d'une plante hybride, mais bien d'une race sciaphile du *M. pratense* ssp. *vulgatum.*

1882. — Baenitz, *Herbarium europæum*, distribue sans N° en 1882, au nombre de ses exsiccata récoltés en 1881, un hybride (présumé!) *M. cristatum* × *arvense* récolté en Alsace, à Turkheim, juin 1881, à 350 m. d'altitude « sur terrain granitique ». Dans leur *Flora von Brandenburg*, II[e] éd. [1899], 648, Ascherson et Græbner ont mentionné cet hybride, dont les deux exemplaires que j'ai examinés ne se rapportent qu'à une forme aberrante du *M. arvense* sans indice de *M. cristatum*. (Voir chap. VII, § 6, *Hybrides*).

1882. — Beck de Managetta, Günther, « Verhandl. d. zool. bot. Gesellsch. Wien, 187 », décrit un *Melampyrum angustissimum* de la flore d'Autriche (l. c., tab. XIV, fig. 6) et publie à ce sujet un tableau synoptique différentiel de toutes les races autrichiennes du *M. nemorosum* encadrées des *M. commutatum* Tausch et *M. sylvaticum* L. Cette plante doit être réunie au *M. nemorosum* ssp. *subalpinum* Juratzka à titre de sous-variété. (Voir chap. VIII, *Descriptions*).

1882. — Borbas, *Akademia Ertesitö* [Budapest, 1882], 9-10, publie un *Melampyrum Velebiticum* Borbas constituant en réalité une variété à calice brièvement hispide du *M. nemorosum* ssp. *subalpinum* Juratzka. (Voir chap. VIII, *Descriptions*).

1882. — Kerner, in Dalla Torre, *Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen*, II [1882], 289, élève au rang d'espèce le *Melampyrum laricetorum* Kerner qu'il avait précédemment considéré comme variété du *M. silvaticum* et dont il avait donné une description sans nom in « Oesterr. bot. Zeitschr. [1870], 267 ». Il s'agit en réalité d'une forme du *M. silvaticum* à bractées supérieures s'acheminant plus ou moins au type denté des autres espèces et correspondant à la var. *dentatum* Schur *(1853)* signalée plus haut. (Voir aussi chap. VIII, *Descriptions*.)

1883. — Litwinow, *Etude sur les formations végétales de la steppe du S.-E. du Gouvernement de Tambow* (en langue russe), « Travaux de la Société des Natur. de Saint-Pétersbourg, XIV [1883], 252 », signale le *Melampyrum cristatum* et le *M. arvense* var. au nombre des végétaux de formations steppiques de la flore de Tambow.

1884. — Borbas, *Flora Comitatus Temesiensis* [1884], 54, signale un *Melampyrum barbatum* W. K. var. *albicans* Borbas : *spica et bracteis albis*. Simple cas d'albinisme, à ne pas confondre avec la var. *impunctatum* Godron.

1884. — H. Braun, « Oesterr. botan. Zeitschrift » [1884], 422 », distingue un *Melampyrum moravicum* H. Braun, de Bohême. C'est une plante à peine distincte du *M. nemorosum* typique.

1884. — Czernay ex Trautvetter, *Acta Petropol.*, IX [1884], 79, publie le « nomen nudum » d'un *Melampyrum cretaceum* Czern. considéré par Litwinow en

1890 (Soc. Nat. Mosc.) comme un endémisme de la flore russe. Il s'agit d'une plante dont nous n'avons pu trouver nulle part la description valablement publiée. Forme du *M. arvense?*

1884. — Freyn, « *Flora,* LXVII [1884], 680 », donne la diagnose de son *Melampyrum catalaunicum* Freyn, correspondant au *M. nemorosum* Willk. et Lange, d'Espagne. Cette plante est le type de la ssp. méditerranéenne-occidentale du *M. nemorosum.* (Voir plus loin ch. V, *Géographie* et VII, § 5, *Divisions subspécifiques.*)

1884. — Wiesbaur, « Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXIV [1884], 269 », décrit et distribue en exsiccata un *Melampyrum stenotaton* Wiesb., remarquable par ses feuilles étroitement linéaires. Cette plante est en réalité une forme sténophylle du *M. nemorosum* ssp. *subalpinum,* difficile à distinguer de la forme *angustissimum* Beck [1882].

1885. — Caruel, in Parlatore, « Flora italiana, VI, 412-462 », décrit les Scrophulariacées de la flore d'Italie, parmi lesquelles il place les *Melampyrum* dans le § 1 *(Pedicularineæ),* §§ 2 *Euphrasiaeæ;* à la p. 421, il maintient la subordination du *M. pratense* L. au *M. nemorosum* L. à titre de var. *angustifolium* Caruel, qu'il avait proposée dès 1860 dans son *Prodr. fl. toscan.,* p. 494 : le type *nemorosum* y est désigné (à tort) sous le nom de var. *α latifolium* Caruel ; il s'agit, en réalité, du *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* (Freyn).

1885. — G. C. Druce, « Naturalist, X [1884-1885] 35 », puis *Notes on Scotch plants,* « Journ. of Botany, XXVIII [1890] 43» décrit un *Melampyrum pratense* f. *hians* Druce, découvert en Ecosse. Plus tard, *Additional floristic notes,* « New Phytologist, XI [1912], 361 », il modifie cette dénomination en *M. vulgatum* var. *hians* Druce.

1885. — Porcius, F., *Additamenta et corrigenda ad enumerationem plantarum phanerogamicarum districtus quondam Nasziolіensis ;* « Magyar Novonyt. lapok, IX [1885], 133 », publie un *Melampyrum albicans* Porcius n. sp. qui se rapporte évidemment à une forme du *M. arvense* et plus particulièrement à la var. *impunctatum* Godron.

1885. — Scheutz, « Botaniska Notiser [1885], 162 », signale les variations chromatogènes du *Melampyrum pratense* en Suède.

1886. — Sommier, St., *Un estate in Siberia* (Firenze [1885] 634 p., trois cartes), décrit les forêts à conifères prédominantes des environs de Samarowa comme étant caractérisées par un sol très moussu où abondent les colonies de *Melampyrum* en compagnie de graminées telles que *Poa, Calamagrostis,* etc.

1886. — Brügger, « Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, XXIX. Jahrgang 1884-1885 [Chur, 1886], 87 », reconnaît une nouvelle

espèce de *Melampyrum* pour laquelle il propose le nom de *M. alpestre* Brügger et dont il précise la description dans un fascicule ultérieur du même ouvrage, XXXI [1888], 141 et 177. Il s'agit d'une race alpine du *M. pratense* ssp. *eu-pratense* (cf. chap. VIII, *Descriptions*).

1886. — Magnin, Ant., *Observations sur la flore du Lyonnais,* « Annales Société botanique de Lyon, XII [1886], 27-300 », considère le *Melampyrum arvense* comme l'une des plus anciennes plantes introduites dans la flore du Lyonnais avec les autres espèces ségétales. Cette opinion est confirmée par nombre d'autres auteurs de la flore européenne qui insistent sur le caractère ségétal ou adventice du *M. arvense* dans l'Europe occidentale. (Voir l'Index bibliographique.)

1886. — Schilbersky, *Beobachtungen über unregelmässige Blüthezeiten einiger Pflanzen,* « Oesterr. Bot. Zeitschrift [1886], 405 », signale au nombre de plusieurs plantes offrant une seconde floraison d'arrière-automne, le *Melampyrum nemorosum* épanoui au Lindenberg (environs de Budapest), à la fin d'octobre 1886. Ce phénomène a été constaté postérieurement par d'autres auteurs.

1886. — Svanlund, *Notice sur la flore de la province suédoise de Bleckinge,* (en langue suédoise) « Bot. Notiser [1886], 11 », publie un *Melampyrum nemorosum* f. nov. *albidum* Svanl. en plusieurs stations de la prov. de Bleckinge. (Cas d'albinisme qui se reproduit fréquemment chez les *M. arvense, M. nemorosum* et *M. roseum!*) Il signale ensuite comme nouveau pour la province de Bleckinge (Suède méridionale) un *Melampyrum pratense* var. *fallax.* Marss. » au sujet duquel il émet l'hypothèse d'un cas d'hybridité « *M. pratense* × *silvestre* » (sic! : an *silvaticum? nemorosum?*). Nous n'avons pas pu élucider ce cas très douteux!

1887. — Behm, Fl., *Fran botaniska excursioner i Jemtland och Herjedalen,* « Botaniska Notiser [1887], 179 », donne la diagnose de deux nouvelles variétés du *M. pratense* en Suède : *a)* « var. *maculatum* Behm », à feuilles et tiges maculées de brun ; *b)* « var. *fragrans* Behm », à petite corolle jaune fortement rayée de pourpre, puis d'un « *M. silvaticum* var. *bicolor* Behm », à corolle jaune vif, gorge et tube rouges. La description est trop sommaire pour assigner à ces trois plantes leur véritable place dans le système : selon toute vraisemblance, les deux premières se rapportent à des sous-variétés du *M. pratense* ssp. *eu-pratense,* et la troisième ne se distingue guère de la forme typique du *M. silvaticum.*

1887. — Celakowski, « Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften [Prag, 1887], 117 », décrit un *Melampyrum decrescens* Celak. fil. originaire de Bohême. Il s'agit d'une forme à peine distincte du *M. nemorosum* typique ou de sa f. *moravicum* (Braun).

1888. — Baillon, *Histoire des Plantes,* IX [1888], 483, place les *Melampyrum* dans sa XVIII^e^ tribu *(Rhinantheæ)* des Scrophulariacées, presque à la fin

de la tribu qui comprend les 19 genres numérotés comme suit : 170 Rhinanthus, 171 Pedicularis, 172 Elephas, 173 Bartsia, 174 Lamourouxia, 175 Euphrasia, 176 Phtheirospermum, 177 Omphalotrix, 178 Cymbalaria, 179 Bungea, 180 Monochasma, 181 Schwalbea, 182 Siphonostegia, 183 Castilleja, 184 Orthocarpus, 185 Cordylanthus, 186 Hemiarrhena, 187 *Melampyrum* et 188 Tozzia. Il admet que les 4 dernières tribus (Gratiolées, Digitalées, Gérardiées et Rhinanthées) établissent la transition entre les Scrophulariacées et les Solanacées, et ajoute que les Scrophulariacées se distinguent des Gesneriacées par la placentation qui est toujours pariétale chez cette famille.

1888. — Borbas, *Vasvarmegye növényföldrajza és flórájá, (= Geographia atque enumeratio plantarum comitates Castriferrei in Hungaria)* [Szombathaly, 1887-1888], 230, décrit un *Melampyrum pratense* β *angustifrons* Borbas (soit *M. commutatum* β *angustatum* Borbas, l. c. 33), découvert par lui dans le Comitat de Vasvarmegy (= Eisenburg, Hongrie) — et mis en opposition avec le « *M. commutatum* Tausch α *digitatum* » (Schur) Borbas l. c. 230, soit *M. pratense* Rchb. Ic. XX tab. 112, non L. — Formes du *M. pratense* L. ssp. *vulgatum* (Pers.) var. *commutatum* Tausch.

1888. — Litwinow, *Spicilegium floræ Tambowiensis,* 108 (en langue russe), «Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou » [1888] fasc. 1 sous n° 678 et 679, cite au nombre des plantes du Gouvernement de Tambow : 1° le *Melampyrum cristatum* L., comme caractéristique des formations steppiques broussailleuses ; 2° le *M. arvense* var. α *purpurascens* (Gilib.), des mêmes steppes, mais sous le couvert des broussailles ; var. β *argyrocomum* Fischer et Mey., dans les graminées des steppes ouvertes ; 3° le *M. nemorosum* L., régions boisées ; 4° *M. pratense* L., des prairies et clairières ; 5° *M. laciniatum* Kosch. et Zing., des lieux boisés ; et 6° *M. silvaticum,* des forêts humides.

1888. — Luizet, *Herborisation au Val di Piora, près Airolo,* « Bull. Soc. bot. de France [1888], 76 », cite et décrit sans le nommer un *Melampyrum pratense* d'une « forme curieuse » dans le val Piora sur Airolo (Suisse). Il s'agit du *M. pratense* var. *alpestre* Brügger, qui se retrouve ailleurs dans le massif du Gothard, ainsi qu'au Simplon et quelques autres points des Alpes suisses, autrichiennes et françaises ! — Drude, « Neumayr, 2e éd., II [1888] », le signale également dans les bruyères subalpines du Brocken, à 1130 m., sans le désigner autrement que sous le nom de *M. pratense.*

1888. — Woloszcak, *Spraw. Kom. Fizyi Krajow* [1888] 133, décrit un *Melampyrum Herbichii* Wolosz., hôte des forêts de conifères en Hongrie, qu'il déclare « plus voisin du *M. silvaticum* que du *M. saxosum* Baumg. ». En 1910, K. Ronniger estime qu'il s'agit plutôt « d'un synonyme du *M. laricetorum,* forme

alpine du *M. silvaticum* » (cf. **1910,** sub. K. Ronniger). Nous n'avons pas vu l'original de cette plante (an *M. Transilvanicum* Schur?).

1889. — Nyman, *Conspectus, Supplementum* II, 241, admet huit espèces de *Melampyrum* en Europe, dont deux polymorphes : *M. cristatum, arvense, barbatum, nemorosum* (+ *catalaunicum, bihariense et subalpinum*), *angustissimum, pratense, silvaticum* (+ *saxosum*) et *bohemicum.*

1889. — Vandas, *Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süd-Herzegovina,* « Oesterr. bot. Zeit. [1889], 52 », donne la diagnose latine du *Melampyrum fimbriatum* Vandas sp. nov., provenant des pâturages buissonneux du M^t^ Gliva, puis d'autres localités analogues de l'Herzégovine méridionale. — Murbeck (1891) a identifié plus tard au *M. ciliatum* Boiss. et Heldr. la plante de Vandas, qui est en réalité un *M. arvense* ssp. *ciliatum* (voir chap. V, § 2; VII, § 5; VIII, *Descriptions*).

1890. — Litwinow, D., *Observations géobotaniques sur la Russie d'Europe,* (en langue russe) « Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou [1890], n° 3, 49 et 63 », signale le *Melampyrum cretaceum* Czernay comme endémisme de la flore russe. Les recherches que nous avons faites pour trouver la description princeps de cette plante n'ont abouti qu'à des *nomina nuda,* dont le premier a été signalé par Trautvetter, « Acta horti petropolitani, IX [1884], 79 »; nous n'avons vu nulle part cette plante en herbier et ne savons où la placer (race du *M. arvense?*).

1890. — Magnier, *Flora selecta exsiccata* [fasc. IX, 1890], 164, n° 2268, publie un « *Melampyrum silvaticum* f. *alpina* Magnier », à labre maculé de rouge, provenant du Kiesberg (Allemagne), à 1300 m. d'altitude : c'est à tort que Ronniger [1910] propose son agrégation au « *M. saxosum* Baumg. », cette ssp. manquant à la flore de l'Allemagne.

1890. — Vandas, *Neue Beiträge zur Kenntnis d. Flora Südbosniens u. d. Hercegovina,* « Sitzungsberichte der böhmisch. Gesellschaft der Wissenschaften [Prag 1890], 275 », décrit son « *Melampyrum trichocalycinum* Vandas » d'après échantillons récoltés en Herzégovine, à Glogovo Planina, près Jablanica. En 1908, Maly subordonne avec raison cette plante au *M. heracleoticum* à titre de variété (cf. seq. 1908, Maly).

1891. — Haussknecht, « Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft für Thüringen [Jena 1891], 46 », publie la diagnose valable du *Melampyrum sylvaticum* var. *pallens* Ausserdorfer (1872 in sched.), variété à rameaux décombants découverte d'abord dans les forêts de Thüringe, puis trouvée dans la suite en nombreuses stations du Valais.

1891. — Murbeck, *Beiträge zur Kenntniss der Flora von Südbosnien und der Hercegovina,* « Lunds Universitets Årsskrift, XXVII [1891], 67-69 », identifie

le *Melampyrum fimbriatum* Vandas avec le *M. ciliatum* Boiss. et Heldr. Dans ce Mémoire, il signale aussi le *M. nemorosum* L. aux environ de Serajevo, tout en ajoutant qu'en Bosnie cette plante ne lui paraît pas aussi répandue que le dit G. Beck; il a également récolté le « *M. subalpinum* (Juratzka) Kerner » en plusieurs localités de 800 à 1700 m. d'altitude, avec un cas à bractées blanches; le « *M. bihariense* Kerner » y est cité de Bosnie et d'Herzégovine jusqu'à 1000 m. d'altitude; le *M. pratense* est signalé en Bosnie jusqu'à 1400 m., avec sa var. *commutatum* (Tausch); le *M. silvaticum* se rencontre également en Bosnie jusqu'à 1630 m., au sommet du Trebovic (signalé sous le nom de var. *laricetorum*, à bractées rarement dentées à la base).

1892. — Wettstein, *Beiträge zur Flora Albaniens*, « Bibliotheca botanica, XXV [1892], 81, tab. V, fig. 25-30 », décrit le *Melampyrum scardicans* Wettst. d'après les récoltes de Dörfler au Serdarica-Duran (Albanie), lisière silvatique supérieure, parmi les myrtilles. Cette plante constitue une remarquable variété de *M. nemorosum* ssp. *subalpinum*, ainsi que l'on peut s'en convaincre par l'orientation des trichomes calicinaux parfaitement représentée sur la figure 29 de la pl. V; l'auteur signale d'ailleurs les affinités de cette plante avec le *M. nemorosum*, tout en pensant (à tort) qu'elle se rapproche le plus du *M. catalaunicum* Freyn.

1893. — Beck de Mannagetta, G., *Flora von Nieder-Oesterreich*, II, 1069, reconnaît aussi pour la flore de la Basse-Autriche huit espèces ± polymorphes de *Melampyrum* : *M. cristatum* L. (+ f. *pallidum* (Tausch, Beck); *arvense* L. (+ v. *pseudo-barbatum* = *M. hybridum* Wolfn. = var. *chloranthum* Juratzka); *barbatum*; *pratense* (+ *commutatum* Tausch); *silvaticum* (+ « intermédiaires » avec *saxosum*, + f. *dentatum* = *laricetorum* Kerner); *fallax*, *nemorosum* et *subalpinum*.

1893. — Delpino, *Applicazione di nuovi criteri per la classificazione delle piante*, « Mem. Acad. Bologna, sér. V, III [1893], 217-244 », place les *Melampyrum* dans un groupe naturel des Rhinanthacées qui comprendrait comme tribus les Orobanchées, les Euphrasiées et les Gérardiées : son unité serait indivisible et distincte de celle des Scrophulariacées dont elle doit être séparée; elle serait plutôt susceptible d'être rattachée aux Acanthacées à titre de sous-famille, soit d'un embranchement modifié par le parasitisme. L'auteur renouvelle en cette occasion ses considérations sur les appareils vexillaires des Mélampyres.

1893. — Norman, J. M., *Florae arcticae Norvegiae*, publie un *Melampyrum pratense* var. *aurea* Norm. abondant à l'île d'Hindsen et dans l'archipel avoisinant Tromsoe, en Norvège, et distinct de la forme typique par sa corolle d'un jaune d'or foncé et par son labre plus grand et plus ample. — Race locale.

1894. — Glaab, L., *Neue Varietäten und Formen aus der Flora von Salzburg*, « Deutsche botan. Monatschrift, XII [1894], 23 », décrit un *Melampyrum*

silvaticum L. f. *albida* Glaab, à bractées entières, calice atteignant la moitié de la corolle, celle-ci à tube blanc, passant au rose ou striée de pourpre, labre à bordure d'un jaune pâle. Il s'agit d'une sous-variété chromogène distincte de celle que WESTERLUND a trouvée en Suède (Bot. Not. [1906] 10), et de celle que nous avons signalée en Valais [1912].

1894. — PERRIER et SONGEON, *Notes sur quelques plantes nouvelles,* etc., « Bulletin de l'Herbier Boissier », vol. II [1894], 426, décrivent un *Melampyrum intermedium* des Alpes de Savoie. Il s'agit d'une race particulière du *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* différant de ce dernier type par la brièveté de ses poils calicinaux.

1895. — ALBOFF, N., *Prodromus florae Colchicae* [Tiflis et Genève, avril-juillet 1895], 195-196, donne les déterminations de ses récoltes d'Adjarie et signale entre autres, sous le nom de *Melampyrum caucasicum* Bge, un N° 333 du Mont-Kino, dont les six échantillons conservés à l'Herbier Boissier deviennent (1916) le type d'une nouvelle espèce autonome caractérisée par la forme de sa corolle à tube pourvu d'un nectarostège du type *M. pratense.* Les autres Mélampyres cités dans ce travail sont en outre *M. arvense* L. et sa var. *elatius* Boissier.

1895. — WETTSTEIN, R. VON, in ENGLER-PRANTL, *Naturl. Pflanzenfamilien,* IV, III^{b} [1895] 97-99, cite plusieurs particularités des Rhinanthées, notamment leur pollen pulvérulent et l'autofécondation favorisée par l'incurvation du stigmate sous les anthères ; il signale en outre la myrmécochorie des semences de Mélampyres. Il distingue deux sections à l'intérieur du genre, la première ne comprenant qu'une espèce (*M. laxum* Miq.), et la seconde 24 espèces groupées en sous-sections et autres subdivisions. (Voir plus loin, chap. VII, § 3, *Divisions subgénériques.*)

1896. — EVERS, Georg, *Beiträge zur Flora des Trentino,* « Verhandl. der k. k. Zool. bot. Gesellschaft in Wien, XLVI [1896], 76 », signale : 1° le *Melampyrum cristatum* L. « à bractées pourpres » en plusieurs localités du Trentin ; 2° le *Melampyrum nemorosum a*) forme *purpurascens* Evers, et *b*) forme *viridis* Evers, au Monte-Calizio (nota : la variété à bractées vertes constitue un lusus signalé dès 1830 par Klett et Richter) ; 3° le *M. pratense* L. var. *dissectibracteatum* Evers, bonne variété nouvelle à corolles jaune d'or et à larges bractées dentées d'une manière caractéristique. L'auteur présume à tort l'identification possible de cette plante avec le *M. pratense* var. b. *digitatum* Schur : cette dernière variété à corolle blanchâtre et lèvres jaunes se distingue de la plante d'Evers par d'autres caractères saillants. (Voir chap. VII, § 5, et chap. VIII, *Descriptions.*)

1896. — STEFANSON, *Fra Island Växtrige,* III : *florist Nyheder,* « Widensk. Medd. [1896] 111-113 », signale au nombre des nouveautés floristiques de l'Islande le *Melampyrum silvaticum* L., ce qui étend de dix degrés vers l'ouest l'aire jusqu'alors connue de cette plante.

1898. — Ascherson, « Verhandlung d. bot. Ver. Brandenburg XI [1898] 60 », et Ascherson et Græbner, *Flora von Brandenburg,* II[e] éd., 648, publie un *Melampyrum pratense* var. *purpurascens* Asch., de la Prusse orientale, retrouvé plus tard dans la Russie occidentale. Dans ce dernier ouvrage, les auteurs signalent (p. 648) un hybride *M. arvense* × *cristatum* originaire d'Alsace. L'examen de la plante (exsicc. Baenitz) nous a montré une forme non hybride du *M. arvense* (cf. chap. VII, § 6).

1898. — Britton et Brown, *An illustrated flora of North. U. S. A., Canada and British Possessions,* III [1898], 188, distinguent deux espèces de *Melampyrum* en Amérique: 1° *M. lineare* Lamk. (1797), avec *M. americanum* Mich. (1803) comme « synonyme » ; et 2° *M. latifolium* Muhlenberg (1813). Les illustrations accompagnant la description n'ont pas une portée comparative, l'analyse de la corolle étant donnée pour le *M. latifolium* et non pour le *M. lineare,* etc.

1898. — Hulth, J. M., *Ueber einige Kalkstuffe aus Westergötland,* « Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, IV [1898], N° 7, I », parmi les tufs calcaires du Götland occidental (Suède), et notamment à Djursangen près Sköfde, a trouvé des restes d'empreintes de *Melampyrum silvaticum* contemporains de toute une flore silvatique *(Corylus, Crataegus oxyacantha, Lonicera xylosteum, Campanula rotundifolia, C. persicaefolia, Galium boreale, Melandrium silvestre, Paris quadrifolia, Viola mirabilis, V. Riviniana,* etc., etc.) attribuée à la période subatlantique correspondant à l'apparition de l'Epicea en Scandinavie

1899. — Murr, « Deutsche botan. Monatschrift » [1899], 100 », publie un *M. nemorosum* var. *meridionale* Murr, du Tyrol, distinct extérieurement du type par la nuance pourpre de ses bractées. Il s'agit d'une forme chromogène du *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum.*

1899. — Pospichal, *Flora des Oesterr. Küstenlandes,* II, 2, 653, distingue deux variétés dans le *M. arvense* : α *typicum,* à feuilles largement lancéolées et corolle purpurine à gorge jaune ; β *versicolor* Posp., à feuilles étroitement lancéolées, « la plupart » terminées en pointe acuminée, corolle versicolore à lèvre supérieure bleu-violet, à gorge et lèvre inférieure orange, tube pourpre à base blanche. En **1909,** Fritsch l'élève au rang d'espèce (à tort).

1900. — Maly, *Glasnik zemaljskog muzeja w. Bosni i Hercegovini,* XI [1899] 15, « Wissensch. Mitteil. aus Bosnien u. Hercegovina [1900] 541 », publie un *Melampyrum Hœrmannianum* du Bukowik (1100 m., Bosnie). Il s'agit d'une forme à larges feuilles rattachée au *M. nemorosum* ssp. *subalpinum* (Juratzka): K. Ronniger (1910) en fait un *M. subalpinum* ssp. *Hœrmannianum ;* en 1904, Maly la rattachait au *M. fallax* à titre de var. *grandiflorum* (non Beck) (cf. Dörfler, herb. normale N° 4745. — Voir aussi chap. VII: § 5, *Subdivisions).*

1900. — Wettstein, R. v., *Descendenztheoretische Untersuchungen*, I, 20-28, « Denkschriften der mathem.-natur. Cl. der kaiserl. Akad. d. Wissenschaften, vol. LXX [1900], 324-332 », donne des diagnoses différentielles : 1° des *Melampyrum grandiflorum* Kerner, *angustissimum* Beck, *subalpinum* (Jur.) Kerner, *Bihariense* Kerner et *nemorosum* L., avec cinq vignettes calice et corolle et tab. IV, fig. 1 et 2 ; 2° *M. nemorosum* L. comparé au *M. Moravicum* H. Br. ; 3° *M. silvaticum* L. comparé aux *M. laricetorum* Kern. et *M. saxosum* Baumg., avec trois vignettes et pl. IV, fig. 1 et 2 ; 4° *M. pratense* L. mis en regard du *M. vulgatum* Pers. (tab. IV, fig. 3-4) ; 5° *M. arvense* et *M. pseudo-barbatum* Schur. Il réserve son jugement quant au dimorphisme éventuel du *M. arvense*, dont il attribue avec raison l'extension de l'aire dans l'Europe occidentale à la culture des céréales ; il admet son endémisme dans l'Europe orientale et méridionale. (Voir aussi § 2 ci-dessus, p. 335 ; chap. VII, § 2 à 5 et chap. III, *Descriptions.*)

1901. — Neuman, *Sveriges Flora*, 150, signale un hybride *M. nemorosum* × *pratense* f. *subpratense* Neuman, qui demande à être élucidé. Son *M. pratense* α *bracteatum* Neum. = ssp. *vulgatum* var. *commutatum* Tausch ! ; la var. β *foliatum* Neum. = var. *integerrimum* Döll (1857).

1902. — Fiori et Béguinot, *Flora analitica d'Italia*, vol. II (1900-1902), 447, subordonne le *M. pratense* L. au *M. nemorosum* sous le nom de var. β *pratense* (L.) = *M. nemorosum* β *angustifolium* Caruel.

1903. — Bolzon, *Contribuzione alla flora veneta*, « Bollettino della Soc. bot. italiana », XII [1903], 37, décrit comme « variété insigne » un *Melampyrum cristatum* β *angustissimum* Bolzon, des lieux herbeux secs de la province de Trévise.

1903. — Gortani, *Sopra alcune forme di vegetali raccolte in Friuli*, « Bull. d. Soc. bot. ital., XII [1903], 270 », décrit un « *M. silvaticum* f. *angustifolium* Gortani, correspondant aux formes homonymes des *M. nemorosum* et *M. pratense* ». Il s'agit en réalité d'une simple variation, et non d'une variété ; cette même plante a été nommé « *M. silvaticum* nov. var. *angustifolium* Ronniger » en 1910, puis « f. *angustifolium* Ronn. » in Schinz et Keller [1914], avec mention de sa prédilection pour les terrains secs et ensoleillés.

1903. — Lindström, *Botaniska Notiser* [1903], 276, décrit un *Melampyrum silvaticum* L. f. *versicolor* Lindstr. f. nov., qu'il rattache au « *M. laricetorum* » Kerner, tout en le disant très voisin de la « f. *bicolor* Behm [1887] » ; il différencie ces deux formes, qui n'offrent d'ailleurs rien de véritablement saillant.

1903. — Pohle, *Etudes géobotaniques sur la presqu'île de Kanin*, « Acta horti Petropol. XXI [1903], 19-130 », signale les deux *Melampyrum pratense* et *M. silvaticum* à l'extrême limite nord de la zone silvatique, dans la presqu'île de

Kanin, sur sol frais où le *Picea excelsa* prédominant est accompagné de *Larix* et de buissons acolytes du Pin. C'est la station la plus septentrionale de l'aire eurasiatique des Mélampyres.

1904. — Westerlund, *Bidrag till Wästergötlands flora,* « Botaniska Notiser [1904], 7-11 », passe en revue le polymorphisme des *Melampyrum pratense* et *M. silvaticum* en Suède et décrit : 1° une nouvelle forme de *Melampyrum pratense* α *vulgatum* f. *extremum* Westerlund, et 2° (l. c. 10) *M. silvaticum* β *intermedium* Westerlund, à bractées munies de 1-3 grosses dents de chaque côté de la base, et lui donnant l'aspect d'une forme de passage vers le *M. pratense.* Cette dernière variété mise en opposition avec une « var. α *typicum* Westerl. » à bractées ± subdentées, ne doit pas être confondue avec le *M. silvaticum* ssp. *intermedium* Ronniger et Schinz (1909), devenue en 1914 le « *M. subsilvaticum* » Ronn. et Schinz.

1905. — Dahl in Blytt, *Haandbog i Norges Flora,* 641-642, attribue « à Kerner in herb. » un *M. pratense* f. *divaricatum* Kerner, voisin de la var. β *integerrimum* Döll ; son *M. pratense* f. *tenerum* Dahl (l. c. 642) est une forme de la ssp. *eu-pratense,* dont l'inflorescence débute au second nœud caulinaire. Son *M. tenuifolium* (l. c. 643) est une forme sténophylle du *M. silvaticum* L. typique.

1905. — Dahl, Ove, in A. v. Hayek, *Flora stiriaca exsicc.,* Schedæ [1905], 19, n° 248, publie et donne la diagnose d'un *Melampyrum pratense* f. *paradoxum* Ove Dahl, qui tient le milieu entre les ssp. *eu-arvense* et *vulgatum.* L'examen des échantillons originaux nous a conduit à la conviction qu'il s'agissait d'une forme alpicole du *M. pratense* ssp. *vulgatum* var. *commutatum* Tausch ; c'est bien à tort que Ronniger [1910] l'a élevée au rang de ssp. en lui subordonnant la var. *paludosum* Gaudin à titre de forme synonyme de la var. *turfosum* Juratzka : 1° au point de vue chronologique, la priorité appartiendrait à la plante de Gaudin [1828], ou à celle de Juratzka [1857], et 2° les plantes de Gaudin ou de Juratzka appartiennent certainement à la ssp. *eu-pratense* (cf. chap. VIII, *Descriptions* et *Synonymie*).

1905. — Dieterich, H., *Ein botanischer Streifzug über die Grenze,* « Jahresb. d. Ver. für vaterl. Naturkunde in Wurttemberg, LXI [1905], 387-96 », cite le *M. arvense* comme plante des sols sablonneux de lehm mélangé de calcaire, au sein d'une association rappelant beaucoup plus la flore danubienne de l'Alb que celle de la Forêt-Noire.

1905. — Grüner, S. A., *Esquisse d'une flore de la partie nord du district de Tcherdine, Gouvernement de Perm,* « Bull. Soc. Oural d'amateurs de sc. naturelles, XXV [1905], 70-113 », cite le *Melampyrum pratense* comme apparaissant dans le tapis jaune des herbes encore courtes qui fleurissent à partir de mai après les inondations. Il s'agit d'une forme précoce de la ssp. photophile *eu-pratense.*

1905. — Murr, *Beiträge zur Flora von Tyrol u. Vorarlberg,* « Allgemeine

botan. Zeitschrift [1905] 32 », décrit un *Melampyrum pratense* var. *castanetorum* qu'il qualifie de var. parallèle au *M. silvaticum* var. *laricetorum* Kerner par ses bractées profondément dentées ; originaire des châtaigneraies du Tyrol italien, il se distingue encore par sa corolle passant au rose. Ce dernier caractère tranche la question en faveur de sa subordination à la ssp. *eu-pratense,* contrairement à ce qu'en pense K. Ronniger en 1910, lorsqu'il assimile à tort cette variété au *M. pratense* var. *dissectibracteatum* Evers (1896).

1905. — Paczoki, J., *Excursion botanique à Cyhiryn, Gouvernement de Kieff,* « Acta horti bot. Univ., imp. Jurjew, II [1905], 71-75 », signale le *M. pratense* dans les forêts de pins, parmi les *Pyrola uniflora, P. umbellata, Pulsatilla patens,* etc. La station se rapporte à une association steppique, mais la description ne permet pas de reconnaître une forme de la ssp. *eu-pratense* plutôt que la ssp. *vulgatum (?)*

1906. — Coutinho, *As Escrophulariaceas de Portugal,* « Boll. Soc. Brot., XXII [1906], 114-213 », cite le premier la présence du *Melampyrum pratense* dans la flore portugaise. Cette découverte est restée méconnue dans la citation des aires générales de la *Flore de France* de Rouy (cf. l. c. XI [juillet 1909], 125).

1906. — Westerlund, C. G., *Bidrag till Hälsinglands flora,* « Botaniska Notiser [for Är 1906], 7-12 », insiste sur le polymorphisme des *Melampyrum pratense* et *silvaticum* en Suède et décrit : 1° *M. pratense* (ssp. *eu-pratense*) ! f. *albido-sulfureum* Westerl., intermédiaire entre les f. *albidum* et f. *luteum* Blytt ; 2° id. (ssp. *vulgatum*) f. nov. *umbrosum* Westerl., à longs rameaux et haute stature (= var. *lanceolatum* Spenner ??) ; 3° *M. silvaticum* f. *decumbens* Westerl. à rameaux décombants (= var. *pallens* Ausserdörfer ?) ; 4° id. f. *subovatum* Westerl, à bractées inférieures larges de 15-20 mm. arrondies-lancéolées ; ces descriptions sont accompagnées de dissertations sur des espèces déjà connues.

1907. — Huter, Porta et Rigo, *Herbar Studien,* « Oesterr. botan. Zeitschrift, LVII [juin 1907], 246 », élèvent au rang d'espèce, sous le nom de *Melampyrum variegatum* H. P. R., la plante distribuée en exsiccata dès 1874 sous le nom de *M. barbatum* W. K. var. *variegatum* Porta et Rigo, de laquelle ils signalent une nouvelle station en Calabre ; ils décrivent ensuite un *M. angustissimum* Beck β *austrotirolense* Huter et Porta. D'après l'orientation des trichomes calicinaux, il s'agirait pour cette dernière plante d'un *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* (Freyn) var. *intermedium* (Perr. et Song.) forma !

1907. — Litwinow, *Travaux Mus. bot. Acad. Sc. Petrop.,* III [1907], 17, publie un *Melampyrum pratense* var. *angustifolium* Litwinow, qui se distingue du type par : « Foliis angustioribus basis integris, dentibus calycinis linearibus vel « lineari-lanceolatis, tubo subduplo superantibus, margine et ad nervum medium

« piloso-serrulatis. Filamenta pilosa; corolla lutea. » — Cette plante, originaire de Sibérie (région du fleuve Sosum), paraît être une variété bien caractérisée de la ssp. *eu-pratense;* malheureusement les indications relatives à la nuance de la corolle après l'anthèse ne permettent pas d'être affirmatif à ce sujet; il conviendrait aussi de savoir si elle est sciaphile ou photophile.

1907. — Nakai, T., *Les espèces japonaises du genre Melampyrum,* (en japonais et en anglais) « Tokyo Botanical Magazine, XXI [déc. 1907], 329-334 », cite pour la littérature des *Melampyrum* de la flore du Japon les espèces et variétés suivantes : *M. ciliare* Miq.; *M. jedoense* Miq.; *M. roseum* Maxim., id. var. *japonicum* Franch. et Sav., et *M. laxum* Miq.; il discute ces différentes descriptions et aboutit à établir une clé analytique qui distingue deux espèces de *Melampyrum* basées sur la forme des bractées : 1° bractées non dentées, *M. laxum* Miquel; 2° bractées dentées, *M. roseum* Maximow.; le polymorphisme de cette dernière espèce comprend trois formes, soit *a)* la forme typique, à calice subglabre; *b)* la var. *japonicum* Franch. et Sav., à calice hirsute, et *e)* la var. *setaceum* (Miquel) Maximow., à feuilles linéaires et bractées subulées-dentées. L'aire générale de chaque plante, ainsi que les stations connues des différentes provinces du Japon, sont indiquées en détail, avec la date des récoltes et le nom des collecteurs.

1907. — Pœverlein, *Beiträge zur Kenntnis der deutschen Melampyrum Arten,* « Allgemeine botanische Zeitschrift, XIII [1907], 59 et 177 », indique comme nouveau pour la flore d'Allemagne le *Melampyrum solstitiale* Ronniger, qu'il a découvert dans une clairière au Köchert, près St. Gilla (Bavière) et publie : 1° un *Melampyrum Ronnigeri* Pœverlein, sp. intermédiaire entre les *M. cristatum* et *M. solstitiale;* 2° *M. Semleri* Ronniger et Pœverlein n. sp., voisine du *M. arvense.* — Voir chap. VII, § 2 et § 5, puis chap. VIII, *Descriptions* et *Synonymie.*

1907. — Ronniger, K. in Dörfler, *Herbarium normale,* « Schedæ ad Centuriam XLVIII [janv. 1907], 247, N° 4742, » donne la diagnose du *Melampyrum solstitiale* Ronniger mise en regard de celle du *M. cristatum* L. (l. c., N° 4743). Dans les « Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, vol. LVII [8 mars 1907], 23, cette diagnose est publiée sous une autre forme, sous *Melampyrum solstitiale* sp. nov.

1908. — Maly, *Contributions à la connaissance de la flore de Bosnie et d'Herzégovine,* « Glasn. Bosn. Hercegov, XX, 4 [1908], 556 », subordonne le *Melampyrum trichocalycinum* Vandas au *M. heracleoticum* Boiss. et Heldr., à titre de variété. En réalité, la plante de Boissier et Heldreich doit être elle-même considérée comme ssp. du *M. nemorosum* (cf. VII, § 5 et VIII, *Descriptions*).

1909. — Nakai, T., *Revisio Melampyrorum Asiæ orientalis,* « Tokyo, Botanical Magazine, XXIII [janv. 1909], 5-10 », reprend l'étude qu'il avait com-

mencée en 1907 sur les *Melampyrum* du Japon, et l'étend à tous les représentants connus du genre en Extrême Orient (Indes exclues). Il obtient alors cinq espèces, dont trois nouvelles : 1° *Melampyrum arcuatum* Nakai, de plusieurs localités du Nippon ; 2° *M. ovalifolium* Nakai, de Corée ; et 3° *M. setaceum* (Maxim.) Nakai, qui était l'ancien *M. roseum* var. *setaceum* Maxim. ex Palibine, de Corée et du Nippon occidental ; en outre, il distingue quelques variétés nouvelles : *M. roseum* Max. β *ciliare* (Miquel) Nakai ; id. ssp. *japonicum* α *typicum* Nakai et β *leucanthum* Nakai ; *M. setaceum* α *genuinum* Nakai et β *latifolium* Nakai ; *M. laxum* Miq. f. *australe* Nakai, et var. *longitubum* Nakai.

1909. — Ronniger, in Schinz et Keller, *Flore de la Suisse* (éd. française de Wilczek [1909], 520), indique 14 espèces de *Melampyrum* pour la flore suisse : n° 1967, *M. cristatum* L. (polymorphe) ; 1968, *M. solstitiale* Ronn. ; 1969, *M. Ronnigeri* Pœverlein ; 1970, *M. arvense* L. ; 1971 *M. Semleri* Pœverlein ; 1972, *M. Schinzii* Ronniger ; 1973, *M. nemorosum* L. ; 1974, *M. silvaticum* L. ; 1975, *M. laricetorum* Kerner ; 1976, *M. æstivale* Ronniger et Schinz ; 1977, *M. intermedium* Ronniger et Schinz (non Perr. et Song. 1894 !) ; 1978, *M. vulgatum* Pers. (polymorphe) ; 1979, *M. pratense* L., 1980, *M. paradoxum* (Dahl) Ronniger. De ce nombre, les « *M. Schinzii* Ronn. », « *M. æstivale* Ronn. et Schinz », et « *M. intermedium* Ronn. et Schinz » sont inédits. (Voir plus loin chap. VII, § 5 et VIII, *Descriptions* et *Synonymie.*)

1909. — Rouy, *Flore de France,* XI, 121-126, décrit pour la France les cinq espèces linnéennes du genre *Melampyrum* et leur attribue le polymorphisme suivant : 1° *M. cristatum* L., + sous-var. *pallescens* Rouy ; + β *angustifolium* Rouy ; + γ *latifolium* Rouy ; 2° *M. arvense* L., + race *pseudo-barbatum* (Schur) = « *M. hybridum* seu *arvensi-barbatum* » Wolfn. ; = *M. arvense* β *impunctatum* Gr. et Godr. ; 3° *M. nemorosum* L. + β *paucidentatum* Petermann ; + race *virens* (Klett et Richter) Rouy ; + race *intermedium* Perr. et Song. ; + race *subalpinum* A. Kerner = « *M. silvatico-nemorosum* » Bermann (1856) = *M. nemorosum* var. *subalpinum* Juratzka (1857) = β *angustifolium* Neilreich (1859) = β *angustatum* Wiesbaur (1886) ; 4° *M. pratense* L. + sous-var. *luteum* (Blytt) Rouy ; + s. var. *albidum* (Blytt) Rouy ; + α *paludosum* Gaudin (= var. *augustifolium* Lange = *M. sylvaticum* [Huds.] Sturm) ; + β *latifolium* Lange (= var. *montanum* Johnston 1829) ; + γ *integerrimum* Döll ; + *laciniatum* (Kosh. et Zinger) Rouy ; + race *commutatum* Tausch ; 5° *M. silvaticum* L. Aux « Notes et Additions » du vol. XIV [avril 1913], 516, l'auteur s'attribue un « *M. subalpinum* β *gallicum* Rouy » basé sur un « *M. nemorosum* var. *gallicum* Beauverd (1912) » : il s'agit en réalité, d'après la station indiquée, d'un nom d'herbier qui visait le *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* var. *sabaudum* Beauverd (29 mars 1913), la var. *gallicum* se rapportant

à une plante du Vercors, et la ssp. *subalpinum* n'étant pas représentée dans la flore de France ni de l'Europe occidentale (cf. chap. V, § 2; VII, § 5 et VIII, *Synonymie*).

1910. — Esenbeck, Ernst, *Ueber die Systematik der Gattung Melampyrum*, « Mitteilungen der Bayer. Botan. Gesellsch. zur Erforsch. d. heim. Flora, vol. II [1910], 239 », résume les récents travaux concernant la systématique des Mélampyres, notamment les recherches de Wettstein sur le dimorphisme saisonnier dans le monde végétal et leur mise en valeur dans le « Flora der Schweiz » de Schinz et Keller, éd. 1909 (vide supra). Il objecte, d'après constatations personnelles, le peu de constance qu'offrent les prétendues races dimorphes de Melampyrum, et conteste de ce fait leur valeur comme critère spécifique; les variations observées par les systématiciens et prises par quelques-uns d'entre eux comme base de nouvelles unités spécifiques, s'expliquent d'elles-mêmes par l'influence de l'hémiparasitisme des Mélampyres, ainsi que les recherches expérimentales de Heinricher l'ont clairement démontré. (D'accord !)

1910. — Ronniger, K., *Die schweizerischen Arten und Formen der Gattung Melampyrum*, « Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich, LV [14 nov. 1910], 300-330 », publie une monographie très complète de tous les Mélampyres figurant dans la flore suisse et les contrées limitrophes; en outre, il énumère, avec courte description, tous les représentants connus des trois groupes du *M. nemorosum*. Il distingue huit espèces autonomes spontanées ou subspontanées en Suisse ou contrées limitrophes : *M. cristatum* L., *M. arvense* L., *M. barbatum* W. K., *M. nemorosum* L., *M. subalpinum* (Juratzka) Kerner, *M. intermedium* Perrier et Songeon, *M. pratense* L. et *M. silvaticum* L. 1° Le *M. cristatum* L. comprend trois « sous-espèces » : *M. Ronnigeri* Pœverlein 1907, *M. cristatum* L. emend. Ronniger 1907; *M. solstitiale* Ronniger (1907), + f. *pallidum* Tausch (ex Fick 1881) et f. *expallens* Sagorski 1910. 2° Le *M. arvense* L. se divise en quatre « sous-espèces » : *pseudo-barbatum* Schur 1853, *Schinzii* Ronniger 1909, *arvense* L. sensu stricto (emend. Ronniger 1910) et *Semleri* Ronniger et Pœverlein 1907. 3° Le *M. barbatum* W. K. ne serait représenté en Suisse que par la var. *purpureo-bracteatum* Schur 1866. 4° Le *M. nemorosum* offre trois « sous-espèces », dont une seule, ssp. *nemorosum* L. sensu stricto (emend. Wettstein 1900) ne figure en Suisse que sous une forme spéciale : f. *vaudense* Ronniger f. nov. [1910], les deux autres étant les ssp. *silesiacum* Ronniger ssp. nov. et *moravicum* H. Braun 1884. 5° Le *M. subalpinum* (Juratzka) Kerner manque au territoire suisse, mais se trouverait en Savoie sur ses frontières (erreur !). 6° Le *M. intermedium* Perr. et Song. également de Savoie, mais non en Suisse (!). 7° Le *M. pratense* avec quatre ssp. ± polymorphes: ssp. *vulgatum* Persoon 1807 (+ var. *ovatum* Spenner 1826, et var. *lanceolatum* Spenner id.; + var. *linifolium* Ronniger var. nov. 1910); ssp. *paradoxum* (Dahl

1905) Ronniger [+ f. *paludosum* (Gaudin 1823) Ronniger]; ssp. *alpestre* Brügger; ssp. *pratense* L. sensu stricto (emend. Beck 1893, Wettstein 1910 et Ronniger 1910) + var. *ovatum* Ronniger var. nov. 1910. 8° Le *M. silvaticum* avec quatre « sous-espèces » : ssp. *silvaticum* L. sensu stricto (emend. Wettstein 1900 et Ronniger 1910; + var. *pallens*. Ausserdorfer 1872—1890; + var. *angustifolium* Ronniger var. nov.), ssp. *intermedium* Ronniger et Schinz 1909 ; ssp. *laricetorum* Kerner 1882; ssp. *æstivale* Ronniger et Schinz 1909.

A la page 315 du même travail, l'auteur donne un tableau analytique des Mélampyres européens du groupe *nemorosum :* 1° *M. nemorosum* L. (+ ssp. *nemorosum* L.), + ssp. *silesiacum* Ronniger ssp. nov.; + ssp. *moravicum* H. Braun); 2° *M. catalaunicum* Freyn 1884; 3° *M. velebeticum* Borbas 1882; 4° *M. scardicum* Wettstein 1892 (+ ssp. *serbicum* Ronniger, n. ssp. 1910; + ssp. *scardicum* Wettstein sensu stricto ; + ssp. *Wettsteinii* Ronniger, n. ssp. 1910); 5° *M. heracleoticum* Boissier et Orphanides; 6° *M. trichocalycinum* Vandas 1890; 7° *M. subalpinum* (Juratzka) Kerner (+ ssp. *subalpinum* Juratzka sensu stricto; + ssp. *Hærmannianum* Maly 1900); 8° *M. bihariense* A. Kerner 1883 (+ ssp. *Bihariense* Kerner sensu stricto; + ssp. *Coronense* Dahl ex Ronniger, ssp. nov. 1910); 9° *M. angustissimum* Beck 1882 (+ ssp. *angustissimum* Beck sensu stricto; + ssp. *grandiflorum* Kerner 1883); 10° *M. intermedium* Perrier et Songeon 1894; 11° *M. fallax* Celakowski 1881. — Voir discussion à ce sujet au chap. VII, § 7, puis VIII, *Descriptions* et *Synonymie*.

1911. — Johansson, K., *Ueber die Verbreitung von Melampyrum pratense f. aureum* Nym., « Südl. Norrland (in Svensk bot. Tidskr. V, 3 [1911] 376-378 », discute la dispersion des formes à corolle jaune du *Melampyrum pratense* dans la province du Norrland en Suède.

1911. — Nakai, T., *Flora Koreana,* II [1911], Siroph., signale pour la flore de Corée ceux des Mélampyres qu'il avait précédemment énumérés et décrits dans ses mémoires de 1907 et 1909, et figure le *M. setaceum* à la tab. XVI.

1911. — Beauverd, G., *Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône,* « Bull. Soc. botan. Genève, III [31 oct. 1911], 307-315 », en décrivant un *Melampyrum pratense* L. var. *chrysanthum* Beauverd, var. nov., passe en revue différentes formes du *Melampyrum pratense* de la flore suisse, en donne le dessin analytique des corolles et étamines, et conclut à la constance des caractères spécifiques linnéens mis en regard de l'école systématique nouvelle de Wettstein et Ronniger; il distingue deux sous-espèces à l'intérieur du *M. pratense* L. : A. ssp. *pratense* (L.) Wettstein emend. Beauverd, et B. ssp. *vulgatum* (Pers.) Wettstein emend. Beauverd, et décrit les variétés suivantes qui leur sont subordonnées : ssp. *pratense* var. *typicum* Beck, var. *alpestre* Brügger et var. *sabaudum* Beauverd, var.

nov.; ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* (Persoon), var. *lanceolatum* Spenner. var. *chrysanthum* Beauverd, var. nov.

1912. — (Anonyme), *Om de swenska formerna af Melampyrum*, « Botaniska Notiser [för år 1912] 187-190 ». — Résumé des récentes descriptions de formes du genre *Melampyrum* s'appliquant à la flore suédoise, avec indication des localités observées et des divers collecteurs : 1° *Melampyrum cristatum* L. (ssp. *Ronnigeri* Pœverlein ; ssp. *cristatum* L. sensu stricto ; ssp. *solstitiale* Ronn.); 2° *M. arvense* L. (ssp. *pseudobarbatum* Schur; ssp. *Schinzii* Ronniger ; ssp. *arvense* L. sensu stricto ; ssp. *Semleri* Ronn.); 3° *M. nemorosum* L. (ssp. *nemorosum* L. sensu stricto ; ssp. *silesiacum* Ronn. ; ssp. *Moravicum* H. Braun); 4° *M. pratense* L. (ssp. *vulgatum* Pers. cum f. *ovatum* Spenner et f. *linifolium* Ronn. ; ssp. *paradoxum* Ove Dahl cum var. *paludosum* Gaudin ssp. *alpestre* Brügger; ssp. *pratense* L. sensu stricto) ; 5° *M. silvaticum* L. (ssp. *silvaticum* L.) sensu stricto = ssp. *tenuifolium* Dahl 1906 ; ssp. *intermedium* Ronniger; ssp. *laricetorum* Kerner). L'auteur anonyme de cet article signale un soi-disant hybride entre *M. silvaticum* et *pratense* qui ne serait qu'une forme anormale de *M. pratense;* il relève quelques point discutables de nomenclature, tels que *M. silvaticum* L. subsp. 2 *M. intermedium* Ronn. et Schinz 1909 mis en regard de *M. intermedium* Perr. et Song. 1894; il termine en attirant l'attention sur les expériences entreprises par Heinricher.

1912. — Dalla Torre et Sarnthein, *Die Farn- u. Blütenpflanzen von Tyrol, Vorarlberg u. Lichtenstein,* VI, 3 [1912] 284-289, genre N° 255, énumèrent les localités des Mélampyres de cette dition et lui attribuent douze espèces : *M. cristatum* L. (+ β *pallidum* Tausch) ; *M. Ronnigeri* Pœverlein 1907 ; *M. arvense* L. (*M. barbatum* adventice) ; *M. nemorosum* L. (+ *M. subalpinum* Juratzka, limitrophe) ; *M. austrotirolense* (H. P. R.) Dalla Torre et Sarnthein ; *M. vulgatum* Pers. (+ var. *luteum* Blytt ; + var. *dissectibracteatum* Evers) ; *M. pratense* L.; *M. paradoxum* Dahl ; *M. castanetorum* (Murr.) Dalla Torre et Sarnthein ; *M. silvaticum* L. (+ f. *decumbens* Westerlund 1906 = *M. silv.* β *pallens* Ausserd. in exsicc. Huterianis, 1872) ; *M. intermedium* Ronniger et Schinz, et *M. laricetorum* Kerner.

1913. — Beauverd, G., *Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône*, suite II, « Bull. Soc. bot. Genève, vol. IV, 1912, [29 mars 1913] 416-432 », décrit les formes nouvelles suivantes : 1° *Melampyrum silvaticum* ssq. *Guinieri* Beauverd ssp. nov., à corolle blanche passant au pourpre après l'anthèse, et à fruit lenticulaire ; 2° *M. silvaticum* var. *tricolor* Beauverd, var. nov., à corolle versicolore munie de cils collecteurs d'un blanc pur, capsule acuminée ; 3° *M. nemorosum* var. *gallicum* Beauverd var. nov., à calice glabre sauf les deux nervures postérieures à petits cils réfléchis; 4° *M. nemorosum* var. *sabaudum* Beauverd + f. *stenophyllum* Beauverd f. n. à calice moins longuement velu que chez la var. *ca-*

talaunicum (Freyn), mais à inflorescence débutant beaucoup plus haut que chez la var. *intermedium* (Perr. et Song.); 5° *M. pratense* var. *vallesiacum* Beauverd, var. nov., à port très particulier et inflorescence débutant au troisième nœud caulinaire; 6° *M. pratense* var. *brevidentatum* Beauverd, var. nov. à dents du calice beaucoup plus courtes que le tube, etc. Des figures accompagnent les descriptions, qui sont elles-mêmes renforcées par des résultats de recherches biométriques; le *M. nemorosum* est divisé en quatre sous-espèces ou groupes de variétés (voir détails au chap. VII, § 2 et 5); de nouveaux caractères différentiels sont énumérés pour démontrer la différence essentielle qui distingue le *M. pratense* du *M. silvaticum* d'après la structure du calice, celle de la corolle, celle du nectaire et le mode de déhiscence de la capsule. Enfin, le *M. pratense,* divisé en variétés biologiques héliophiles et sciaphiles, est scindé en trois sous-espèces comprenant: *a)* la ssp. *pratense,* à corolles variées passant au pourpre après l'anthèse; *b)* la ssp. *vulgatum,* à corolles jaunâtres ou bicolores, jamais pourpres après l'anthèse; et *c)* la ssp. *hians* à corolles d'un beau jaune d'or, noircissant après l'anthèse. Le caractère tiré de la longueur des appendicules staminaux, préconisé comme critère subspécifique dans le mémoire de 1911, est reconnu sans valeur.

1914. — ARNELL, Wilh., *Varen vid. Uppsala, en fenologisk Studie,* « Botaniska Notiser for ar 1914, VI: 253 et 265 », signale le *Melampyrum nemorosum* au nombre des plantes dont le début de l'anthèse a été observé à la date du 28 mai en Suède. Dans nos contrées plus méridionales du massif alpin, cette date est beaucoup plus tardive (début de juillet à Vevey!).

1914. — BEAUVERD, G., in SCHINZ et KELLER, *Flora der Schweiz,* II. Teil: *Kritische Flora* [1914], 304-310, expose le système des Mélampyres représentés dans la flore de Suisse et de Savoie, en cinq espèces polymorphes: 1° *M. cristatum* L. [var. *cristatum* s. str., + var. *solstitiale* (Ronniger), + var. *Ronnigeri* (Pœverlein) Bvrd.]; 2° *M. arvense* L. [ssp. *eu-arvense,* Bvrd.; var. *arvense,* + f. *paludosum,* + f. *Schinzii,* + f. *Semleri;* + var. *pseudobarbatum* Schur; ssp. *barbatum* (W.K.) + var. *barbatum*]; 3° *M. pratense* L. en trois « sous-espèces »: *a)* ssp. *eu-pratense* Beauverd [var. *pratense* cum subv. *luteum* et subv. *albidum;* + var. *sabaudum* Bvrd. 1911; + var. *paludosum* Gaudin; + var. nov. *neocomense* Beauverd; + var. *alpestre* Brügger]; *b)* ssp. *hians* Druce [+ var. *chrysanthum* Beauverd; + var. *vogesiacum* Bvrd. nov. var.; + var. *hians* Druce]; *c)* ssp. *vulgatum* (Pers.) Ronniger [var. *vulgatum* (Pers.) cum f. *commutatum* (Tausch) Bvrd., + f. *paradoxum* Dahl; + f. *dissectibracteatum* Evers; + f. *murorum* Bvrd. f. nov.; + f. *lanceolatum* Spenner; + f. *montanum* Beauverd f. nov.; + f. *brevidentatum* Bvrd.; + var. *ovatum* Spenner; + var. *vallesiacum* Beauverd; + var. *linifolium* Ronniger]. 4° *M. silvaticum* L. en deux « sous-espèces »: *a)* ssp. *eu-silvaticum* Bvrd.,

[cum var. *silvaticum* (L.) + f. *genuinum* Bvrd.; + f. nov. *dubium* Bvrd.; + f. *angustifolium* (Ronniger); + f. *intermedium* Ronniger et Schinz; + f. *æstivale* (Ronniger et Schinz); cum var. *turfosum* Bvrd., var. nov.; cum var. *sinuatum* Beauverd, v. nov.; cum var. *laricetorum* (Kerner); cum var. *tricolor* Bvrd.]; *b)* ssp. *Guinieri* Beauverd. 5° *M. nemorosum* (L.) en quatre sous-espèces, dont deux en Suisse et Savoie : *a)* ssp. *nemorosum* L., cum var. *typicum* Beck, et var. γ *vaudense* Ronniger, et *b)* ssp. *catalaunicum* (Freyn) Bvrd. [var. *intermedium* Perr. et Song.; + var. *gallicum* Bvrd.; + var. *sabaudum* cum f. *stenophyllum* Beauverd].

1914. — Ronniger, in Schinz et Keller, *Flora der Schweiz* (II. Teil : *Kritische Flora,* 3e Auflage [1914], 302-304), modifie légèrement sa conception des espèces de *Melampyrum* de la flore suisse exposée dans l'édition de 1909 : 16 espèces, dont plusieurs polymorphes. N° 2078, *M. cristatum* L. (+ f. *pallidum* Tausch.) 2079, *M. solstitiale* Ronniger; 2080, *M. Ronnigeri* Pœverlein (+ f. *expallens*); 2081, *M. arvense* L.; 2082, *M. pseudobarbatum* Schur em. Wettstein; 2083, *M. Semleri* Ronn. et Pœverlein; 2084, *M. Schinzii* Ronniger; 2085, *M. nemorosum* L. (+ f. *vaudense* Ronniger); 2086, *M. silvaticum* L. (+ f. *pallens* Ausserd.; + f. *angustifolium* Ronniger); 2087, *M. laricetorum* Kerner; 2088, *M. æstivale* Ronniger et Schinz; 2089, *M. subsilvaticum* Ronniger et Schinz, nom. nov. (= *M. intermedium* R. et S., non Perr. et Song.); 2090, *M. vulgatum* Pers. (+ f. *lanceolatum* Dahl, + f. *ovatum* Dahl, + f. *linifolium* Ronniger); 2091, *M. pratense* L. (+ f. *ovatum* Ronniger); 2092, *M. paradoxum* (Dahl) Ronniger (+ f. *paludosum*); et 2093, *M. alpestre* Brügger.

1914. — Ronniger, *Sched. ad. fl. exsicc. austro-hung.* [1914], nos 3697, 3698, 3699 et 3700, donne quelques notes complémentaires sur les *Melampyrum* « *vulgatum* f. *lanceolatum* Spenner »; « *paludosum* (Gaud.) Ronniger »; *cristatum* ssp. *cristatum* Ronniger in Dörfler [1907] et « *cristatum* ssp. *Ronnigeri* Pœverlein ». Il note, au sujet des caudicules staminaux, l'erreur d'observation de Beauverd publiée en 1910 (rectifiée dans le même sens par son auteur dès 1912, « Bull. Soc. bot. Genève, IV, 325! »), se base sur la présence des trichomes pénicellés de Beauverd pour élever le *M. pratense* var. *paludosum* Gaud. au rang d'espèce et recherche la phylogénie des ssp. *cristatum* et *Ronnigeri* en discutant les recherches de Beauverd [1911] sur la structure intérieure des fleurs de Mélampyres; il conclut que ces deux races sont phylogénétiquement trop jeunes pour présenter quelques différences appréciables dans leurs organes sexuels.

1915. — Dzinbaltowski, Séverin, *Etude phytogéographique sur la région de la Nida inférieure* [Neuchâtel, 1915, thèse], 34-36 à 154 (passim), indique comme très répandus en Pologne les *Melampyrum arvense* (moissons, collines et bosquets), *M. pratense* (forêts de pins sèches; forêts humides; taillis après déboise-

ments) et *M. nemorosum* (forêts de feuillus ; taillis). Malheureusement, les indications de races ne sont pas citées, de sorte que l'on ne peut tirer aucune conclusion pratique, notamment pour ce qui concerne les milieux si différents du *M. pratense* et du *M. arvense.*

1916. — FURUMI, M., *Clavis et notulæ ad genera speciesque Scrophulariacearum in Japonia sponte crescentium nec non cultarum,* « Tokio Bot. Magazine, XXX [1916], 129 », expose intégralement pour le genre *Melampyrum* le système de Nakai, augmenté de quelques indications de localités nouvelles.

CHAPITRE II

NOTES MORPHOLOGIQUES SUR LES MÉLAMPYRES

Les travaux de nos prédécesseurs brièvement analysés ci-dessus peuvent être complétés en certains points par quelques observations personnelles. Avant d'exposer ces dernières, nous rappellerons la bibliographie la plus essentielle, groupée chronologiquement, en attirant l'attention sur le fait que nous nous dispensons de citer ici ceux des travaux plus anciens qui ont été signalés ou résumés par leurs successeurs ; en outre la date indiquée permettra de recourir à l'analyse de notre Index chronologique, première partie (voir page 297).

§ 1. — Extrait bibliographique et iconographique.

Gärtner J., *De fructibus et seminibus plantarum*, I, 244, tab. LIII, fig. 1 (1788). — Decaisne, *Sur le parasitisme des Rhinanthacées*, « Ann. Sc. Nat., 3e sér. VIII, 5 (1847) ». — Tulasne, *Etudes d'embryogénie végétale*, « Ann. Sc. Nat., 3e sér., XII, 64 à 67, 125 à 126 et tab. IV, fig. 8 à 15 (1849) ». — Chatin, *Anatomie comparée des végétaux*, deuxième partie, 137-243 et tab. XLIV à XLVII (1857). — Wydler H., *Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse*, « Mittheil. naturf. Gesellsch. Bern, n° 492-494, p. 194 (1861) ». — Kraus G., *Ueber den Bau trocknen Pericarpien*, « Pringsheim Jahrb. für wissensch. Botanik, V, 102 (1866) ». — Eichler, *Blüthendiagramme*, p. 208-211 (1875). — Rathay E., *Ueber nectarabsondernde Trichome einiger Melampyrum Arten*, « Anzeiger der Wiener Akad. der Wissensch. Mathem.-Naturhist., Kl. XVII, IV, p. 26 (1880) ». — Lundström A. N., *Pflanzenbiologische Studien*, I, p. 11 et tab. V, fig. 1-7 (1884). — Koch, Ludwig, *Ueber die direkte Ausnutzung vegetabilischer Reste durch bestimmte Chlorophyllhältige Pflanzen*, « Berichte der Deutsch. bot. Gesellsch., V, 350 (1887) ». — Leclerc du Sablon, *Observations anatomiques sur la structure et le développement des suçoirs du Melampyrum pratense*, « Bull. Soc. bot. France, XXXIV, 154 (1887) » et *Recherches sur les organes d'absorption des plantes parasistes*, « Ann. Sc. Nat., 7e sér., VI, 90-117, tab. I-III (1887) ». — Hovelacque,

Recherches sur l'appareil végétatif, etc. ; deuxième partie : Rhinanthacées, p. 375 à 496, fig. 314 à 324 et 397 à 398 (1888). — Solereder, *Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Scrophulariaceen,* p. 659-665 (1889) et Supplément, p. 240 (1908). — Koch, Erwin, *Ueber die systematische Bedeutung der anatomischen Charaktere der Scrophulariaceen,* p. 151 (1895). — Sernander, *Entwurf einer Monogr. der europ. Myrmek.,* « Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., XLI, 214, tab. V, fig. 141 (1906) ». — Gautier, *Sur le parasitisme du Melampyrum pratense,* « Rev. gén. de bot., XX (1908) ». — Kirchmayr, *Die extrafloralen Nektarien von Melampyrum vom physiologisch.-anat. Standpunkt,* « Sitzungsb. Akad. Wien, Mathem.-Naturf. Kl., CXVI, 439-452 (1908) ». — Heinricher, *Die grünen Halbschmarotzer,* V, *Melampyrum,* « Jahrb. f. wissensch. Botanik, XLVI, fig. 1-6 et tab. VII-XII » et *De la germination des graines de plantes parasites,* « Rev. gén. de Bot. XXI, 329 (1909) ».

A. — Organes de végétation.

§ 2. — Germination, Racines.

Rien à ajouter aux travaux de nos prédécesseurs concernant ces deux rubriques: nos essais d'ensemencement des races subalpines du *M. nemorosum* récoltées en diverses localités de Savoie n'ont donné aucun résultat en terrain contenant soit des débris de conifères, soit des feuilles mortes de diverses essences, soit un mélange d'aiguilles et de feuilles avec leur bois mort, les semences ayant été mises en terre le lendemain ou le surlendemain de leur récolte.

D'autre part, les racines des jeunes plantes de *M. roseum, M. Alboffianum* et *M. lineare* que nous avons analysées n'ont pas offert de différence notable, dans la structure de leur suçoir non plus que dans leur aspect extérieur, avec les descriptions et planches d'espèces européennes publiées par nos prédécesseurs ; chez les échantillons plus âgés de *M. indicum* et *M. laxum,* les suçoirs étaient détruits ; chez aucune de ces espèces exotiques, nous n'avons pu voir de poils radicellaires.

§ 3. — Tige.

Après le développement des cotylédons, la tige s'accroît rapidement, présentant tout d'abord des feuilles entières et toujours opposées, dont les paires alternent selon deux plans verticaux coupés à angle droit ; les entrenœuds qui séparent ces paires de feuilles s'allongent en raison directe de leur situation au delà du nœud cotylé. D'une manière générale, l'entrenœud qui sépare le dernier nœud ramigère

(souvent nu !) du premier nœud florigère est plus allongé que tous les autres : c'est là le véritable pédoncule en tant que cet organe est envisagé comme support d'inflorescence ; nous le désignons, pour cette raison, sous le nom d'entrenœud pédonculaire. A partir de la première paire de fleurs, la longueur des entrenœuds décroît très sensiblement. Chez les plantes que nous avons observées en fleurs à l'arrière-saison, la longueur des entrenœuds inférieurs était plus égale, sinon décroissante dès le nœud cotylé ; en revanche l'entrenœud pédonculaire maintenait sa longueur maximale.

Le rôle taxinomique assez important des nœuds et entrenœuds de la tige principale nous a engagé à introduire dans la terminologie descriptive des Mélampyres quelques expressions évitant les périphrases, et dont les définitions nous paraissent nécessaires à cette place ; indépendamment de l'entrenœud hypocotyle (qui désignait déjà l'espace compris entre le collet et les cotylédons), de l'entrenœud pédonculaire (ci-dessus défini) et du nœud cotylé (dont la définition s'explique d'elle-même), nous proposons l'emploi des termes suivants relatifs aux différentes régions de la tige :

1° Les nœuds sont dits ramigères lorsqu'ils sont pourvus à leur aisselle d'un rameau naissant ou d'un bourgeon ± développé ; ils peuvent comprendre tous les nœuds de la partie inférieure de la tige, cotylé compris, jusqu'au début de l'inflorescence exclusivement, et sont considérés comme nus lorsque le bourgeon ne s'est pas encore développé ou n'apparaît pas ; il sont dits stériles lorsque l'avortement du bourgeon est héréditaire (= feuilles intercalaires de Ronniger, fig. XVI : 1, I, II, III).

2° Les nœuds sont dits florigères lorsqu'à leur aisselle apparaît le bouton où se développe la fleur sinon le fruit ; les nœuds florigères inférieurs, à avortement ± complet du bouton, sont assimilés aux « nœuds stériles » de la catégorie précédente : il arrive fréquemment, lorsque ces nœuds ne sont pas absolument nus, que l'une des feuilles de cette région présente à l'aisselle un ramuscule avorté, tandis que l'autre feuille de la même paire offre un petit bouton qui se dessèche rapidement. Ces nœuds stériles appartiennent à la zone de transition de la tige.

3° La numérotation des nœuds s'effectue du bas au sommet de la tige ; le plus inférieur sera donc le nœud cotylé, soit premier nœud ramigère (fig. XVI : 1 α) : viendront ensuite les seconds nœuds, troisièmes nœuds, quatrièmes nœuds ramigères, etc. ; premiers, seconds, troisièmes nœuds stériles de la tige ou de l'axe, etc., avant le commencement de l'inflorescence. Le premier nœud pourvu de fleurs développées sera le nœud initial florigère ; il pourra également être désigné par son numéro d'ordre sous la forme suivante : « Inflorescence commençant au 4^{e} nœud, 11^{e} nœud, 18^{e} nœud, etc. ».

4° Les entrenœuds seront désignés comme suit : *a)* l'hypocotyle, au-dessous du nœud cotylé; *b)* les épicotyles, au-dessus du nœud cotylé et jusqu'à la fin de la portion ramigère de l'axe ; *c)* l'entrenœud pédonculaire, séparant le dernier nœud ramigère ou stérile du 1er nœud florigère (fig. XVI : 1 *p*); *d)* les entrenœuds floraux, qui continuent l'axe de l'inflorescence.

La situation de ces nœuds et les rapports de dimension des divers entrenœuds varient avec les espèces, ou encore avec les races parallèles des diverses espèces; ils expriment souvent une réponse au milieu (conditions climatiques, édaphiques ou phénologiques) et, combinés parfois à d'autres caractères, offrent un critère auxiliaire pour la détermination des micromorphes.

* * *

Trichomes. — Les tiges, tant la principale que les axillaires, présentent deux catégories de trichomes qui ont la même structure chez toutes les espèces observées par nous jusqu'à maintenant; ce sont :

a) Les poils tecteurs bi- ou pluricellulaires, comportant une petite cellule basilaire surmontée de 1-3 (plus rarement 4-5) cellules superposées pourvues de fines perles cuticulaires et dont la terminale est ± aiguë. Contrairement au dessin de Chatin (*l. c.*, tab. XLV, fig. 1‴) ces poils tecteurs sont réfléchis et non dressés, erreur qui provient assurément de l'image renversée par le système du microscope employé par le dessinateur.

b) Les glandes sessiles à tête 2-4 cellulaire étroitement appliquée sur l'épiderme; elles ont été figurées par Chatin tant pour le *M. arvense* que pour le *M. cristatum* (*l. c.*, tab. XLV et XLVII) et par Lundström (cf. p. 304) pour le *M. pratense* (*l. c.*, tab. II, fig. 4 et 6); nous les avons observées également sur le *M. silvaticum*, tant sur les tiges que sur les feuilles et le calice. Lundström attribue aux trichomes un rôle biologique et remarque, le premier, que leur distribution se localise sur deux faces opposées de la tige, en alternant d'un entrenœud à l'autre (goniotrichie de la tige). — Voir aussi Lundström (*272:* 11, tab. II)[1] pour le rôle biologique attribué à ces trichomes par cet auteur.

§ 4. — Feuilles.

Pour compléter les descriptions de nos prédécesseurs relatives aux feuilles, il nous reste à ajouter quelques mots sur leurs trichomes.

[1] Les chiffres en italiques et suivis du signe « : » (= pagination) se rapportent au N° de notre *Index bibliographique alphabétique* publié à la fin de ce travail.

Chez toutes les espèces étudiées, la marge des feuilles est ciliolée de petits poils aigus, bi-pluricellulaires, à sommet incliné en avant. Ces mêmes trichomes se retrouvent le long des nervures de la page inférieure, sinon sur les deux pages de la feuille, qui sont alors rendues scabres par la présence de ces poils; ils sont parfois accompagnés de glandes bi- ou quadricellulaires qui ont été signalées sur les tiges des *M. pratense, M. arvense, M. cristatum,* etc., ainsi que sur les calices du *M. silvaticum ;* d'autres fois (par ex. chez certains *M. nemorosum, M. roseum* ssp. *japonicum, M. arvense* ssp. *ciliatum,* etc.) ils alternent encore avec de longs cils à cellule basilaire large surmontée de 3-8 cellules dont l'inférieure est plus longue que les suivantes, lesquelles diminuent graduellement de longueur pour aboutir à la cellule terminale insensiblement rétrécie et brusquement arrondie au sommet. Enfin les nectaires extra-nuptiaux, c'est-à-dire les verrues ou ponctuations des ouvrages descriptifs, sont caractéristiques pour les bractées des *M. arvense, M. nemorosum, M. roseum* et *M. pratense,* — cette dernière espèce en offrant aussi sur ses feuilles caulinaires et même jusque sur ses cotylédons, selon H. Kirchmayr (*1908 ;* cf. p. 315)[1]. Les nectaires extra-nuptiaux sont des trichomes d'une nature spéciale, sortes d'hydathodes en forme d'écailles discoïdes placées sur une courte cellule basilaire ; le disque est de structure compliquée : voir sa description aux travaux de Rathay [cf. supra, p. 303, *1880*] et de Kirchmayr [cf. supra, p. 315].

B. — Organes de reproduction.

§ 5. — Inflorescence.

Les fleurs de *Melampyrum* sont placées directement sur l'axe, soit de la tige principale, soit des rameaux axillaires, où elles sont solitaires à l'aisselle de chacune des feuilles opposées de l'épi florifère; l'anthèse est simultanée pour les fleurs d'une même paire donnée et s'effectue dans un ordre acropétal, c'est-à-dire commençant par la base de l'épi pour se terminer au sommet, selon le type d'anthèse de beaucoup le plus répandu chez les Rhinanthacées. Ces fleurs sont toujours portées sur un pédicelle très court, homologue en réduction du premier entrenœud d'un rameau secondaire; elles ne portent jamais de bractéoles.

L'aspect extérieur d'une inflorescence de *Melampyrum* peut revêtir l'un des trois types suivants :

1° Les paires de fleurs alternent selon deux plans verticaux qui se coupent à angle droit perpendiculairement à la face des tiges; elles sont strictement main-

[1] Les millésimes en italiques correspondent à ceux de notre chapitre Ier, *Historique des Mélampyres,* publié au début de ce travail (pages 297 à 316 pour le § 1, et 316 à 347 pour le § 2).

tenues dans leur plan par les bractées imbriquées à large base réniforme fortement repliée : inflorescence squarreuse du *M. cristatum*.

2° Les fleurs s'étalent en tous sens autour de l'axe terminal, sans superposition dans un ou plusieurs plans définis ; les bractées sont planes, rapprochées et dressées : inflorescence cylindrique du type *M. arvense*.

3° Les fleurs sont toutes orientées du même côté ; bractées planes, distantes et plus ou moins étalées : inflorescence dorsiventrale du type *M. pratense*.

Du premier type, nous ne connaissons que le *M. cristatum;* du second, les *M. arvense, M. caucasicum, M. chlorostachyum, M. Alboffianum* et vraisemblablement *M. stenophyllum* Boissier, dont les uniques exemplaires connus sont trop peu avancés pour nous permettre d'être affirmatif à ce sujet. Enfin le troisième type est le plus important par le nombre de ses représentants : *M. pratense, M. lineare, M. laxum, M. indicum, M. nemorosum, M. roseum, M. silvaticum* et vraisemblablement *M. arcuatum*.

La structure anatomique des bractées ayant été analysée en même temps que celle des feuilles, dont elles ne diffèrent le plus souvent que sur quelques points de valeur purement quantitative, nous n'insisterons ici que sur la diminution graduelle du pouvoir vexillaire des bractées inférieures telles que celles des *M. arvense* et *M. nemorosum*, dont la matière colorante purpurine ou violette (anthocyane) est remplacée par de la chlorophylle au fur et à mesure de l'avancement de l'anthèse, de telle sorte que chez les exemplaires à floraison avancée, les bractées inférieures sont vertes comme les autres feuilles, dont elles remplacent alors les fonctions assimilatrices, tandis que les supérieures sont vivement colorées, jouant un rôle essentiellement vexillaire.

Dans beaucoup de cas, la limite inférieure de l'inflorescence n'est pas nettement marquée : l'étude de la tige (p. 349-351) nous a toutefois montré un entrenœud pédonculaire plus long que tous les autres, bien que d'une structure anatomique identique, au sommet duquel est situé le nœud florigère initial, marquant le commencement de l'inflorescence ; mais très souvent cet entrenœud se distingue malaisément des autres, et l'on voit alors de un à quatre nœuds stériles appartenant à une zone de transition dans laquelle l'insertion des bourgeons, identique à ce qui s'observe chez les nœuds inférieurs pour les tiges axillaires, n'aboutit pas à un développement parfait de ces dernières, mais avorte généralement ou ne donne lieu qu'à l'expansion rudimentaire d'un ramuscule, ou plus souvent d'un petit bouton floral correspondant à une enveloppe calicinale également rudimentaire ; parfois (voir aux cas tératologiques, p. 369, 7°), l'on remarque un ramuscule mal formé à l'aisselle de l'une de ces feuilles dites « intercalaires », et un bouton floral rudimen-

taire à l'aisselle de l'autre feuille du même nœud. Ce n'est que très exceptionnellement, et dans le cas accidentel d'une mutilation (passage de bestiaux, etc.), que ce ramuscule reprend vigueur pour se développer ± normalement en face du bouton floral, qui accroît son calice et sa corolle jusqu'à l'anthèse ; ce rôle de « rameaux de secours » est beaucoup plus avantageusement rempli, d'habitude, par les tiges axillaires florifères. Bien que la constatation d'un bouton floral dans cette zone de transition puisse nous autoriser à la considérer comme faisant partie de l'inflorescence, nous nous abstiendrons d'être affirmatif, observant que le caractère abortif de ces bourgeons se transmet fréquemment par hérédité (exemples : *M. pratense* var. *commutatum ;* var. *paradoxum*, etc.), et ne considérerons comme nœud initial, de l'inflorescence que celui dont les boutons aboutissent à un développement normal complet : en cas de récolte prématurée des échantillons, ces boutons se reconnaissent à leur pédicelle nettement caractérisé, tandis que les boutons des nœuds inférieurs stériles restent très petits et sans pédicelle distinct.

§ 6. — Fleur.

Les fleurs normales présentent un calice qui comprend quatre sépales, dont les deux postérieurs apparaissent après les deux antérieurs et qui tous quatre sont armés très tôt de leurs trichomes caractéristiques, analogues à ceux de la marge et des côtes foliaires ; nous n'avons pas vu trace d'une cinquième dent *régulière,* telle que certains auteurs prétendent l'avoir vue (SCHUMANN, *384*), et dont deux seuls cas tératologiques nous ont permis de constater la présence : 1° sous forme d'un lobe rudimentaire développé dans le sinus séparant les deux dents postérieures ; 2° sous forme d'un lobe supplémentaire accompagnant une dent antérieure : nous en reparlerons à l'occasion de l'examen des cas tératologiques (cf. p. 370).

La COROLLE présente cinq lobes, dont le moyen inférieur (antérieur) apparaît le premier à l'état mamelonnaire ; les deux latéraux sont presque contemporains du premier et se soudent avec lui jusque près du sommet, où ils sont enveloppants ; enfin les deux supérieurs (postérieurs), soudés entre eux jusqu'au sommet par leur bord intérieur, et soudés également jusqu'à la moitié de leur longueur aux deux lobes latéraux, qui les enveloppent à la préfloraison.

Le développement de l'androcée est intimement lié à celui de la corolle, leurs deux verticilles étant connés dans leur partie inférieure ; les deux étamines antérieures apparaissent d'abord, les deux postérieures ensuite ; on ne voit aucune trace de cinquième étamine.

En dernier lieu apparaît le gynécée, dont les deux carpelles sont simultanés

et subissent aussitôt un cloisonnement transversal incomplet (ovaire libre au sommet).

Le diagramme floral des *Melampyrum* sera donc formulé comme suit (fig. IV) :

Calice tétramère, gamosépale, ± régulier, à préfloraison ouverte, à évolution acropétale.

Corolle pentamère, gamopétale, zygomorphe et comprimée latéralement, à préfloraison quinconciale, à évolution acropétale, à pièces alternant avec celles du calice (les deux pièces postérieures, soudées dans toute leur longueur, considérées alors comme n'en formant qu'une, le labre).

Androcée tétramère, didyname (les étamines antérieures plus longues), à évolution acropétale, à étamines faisant face aux sépales, alternant avec les trois pièces antérieures de la corolle et connées avec cette dernière.

Gynécée dimère à orientation médiane, à loges biovulées séparées par un septum transversal, à nectaire basilaire et antérieur, à style central flexueux à la base, arqué au sommet et à branches du stigmate formant deux petites têtes rapprochées et subégales, antéro-postérieures.

* * *

Le CALICE des Mélampyres est tubuleux, ou légèrement campanulé-tubuleux et accrescent pendant l'anthèse; il porte quatre dents de longueur variable (les deux antérieures souvent plus courtes que les postérieures) ou parfois régulières, terminées par une petite pointe acuminée hyaline et à marges garnies de trichomes recourbés, souvent mêlés à des poils articulés pluricellulaires. En vue de la clarté, nous avons envisagé dans le calice trois zones topographiques pour lesquelles nous proposons les noms respectifs de *région basale, région apicale* et *région équatoriale,* dont la désignation s'explique d'elle-même et correspond aux différentes zones d'orientation des poils calicinaux.

La nervation du calice comporte quatre nervures costales; comme pour les nervures des feuilles, les nervures costales du calice donnent naissance à des nervures secondaires latérales qui s'anastomosent entre elles par des arcades à leur extrémité dans la région apicale, tandis qu'elles restent généralement libres dans la région basale et jusqu'à l'équateur; il y a cependant des exceptions, dont la plus typique est celle de *M. Alboffianum* (fig. IV; cf. chap. VII) qui a toutes les nervures secondaires arquées et anastomosées les unes avec les autres dès la base du tube; ces nervures secondaires se ramifient à leur tour en nervures tertiaires qui s'anastomosent entre elles et se terminent en pointes libres. Parfois aussi, des nervures

intercalaires partent de la base du calice pour se diriger vers les sinus; mais ces nervures sont fréquemment évanescentes dès avant la région équatoriale, et celles qui atteignent les sinus n'y parviennent qu'indirectement, après plusieurs changements de direction; dès lors, elles forment un cordon de bordure en arceaux où viennent se souder les nervures secondaires de la région apicale; souvent aussi ces nervures intercalaires s'anastomosent aussitôt avec les ramifications basales de la nervure costale (*M. Alboffianum*, etc.). Le système de nervation calicinale varie quelque peu selon les espèces. En thèse générale, ces nervures, assez faibles à la base du tube, vont en se renforçant jusqu'au delà de la zone équatoriale, pour diminuer progressivement vers le sommet de la dent; souvent aussi, les deux nervures antérieures sont plus faibles à leur base que les deux postérieures.

Les dents du calice varient de forme et d'orientation selon les espèces; elles peuvent être groupées en trois catégories: 1° dents homogènes, orientées régulièrement, où la nervure médiane de chacun des quatre lobes calicinaux, connés à hauteur égale, part du centre de la base du calice pour aboutir à l'extrémité du lobe, les extrémités étant situées à égale distance les unes des autres (*M. silvaticum*, *M. Alboffianum* et *M. nemorosum*); 2° dents ± hétéromorphes régulièrement orientées: les lobes calicinaux sont partiellement connés entre eux deux à deux, de manière à former un calice ± faiblement bilabié; le sinus antérieur est moins profond que le sinus postérieur ou vice versa, et les sinus latéraux sont d'une profondeur ± intermédiaire; d'autres fois, ce sont les sinus latéraux qui sont profonds, et les sinus antérieur et postérieur d'égale profondeur; les dents sont droites, c'est-à-dire à nervure médiane rectiligne (*M. arvense*, *M. caucasicum*, *M. indicum*, *M. laxum*, *M lineare*, *M. stenophyllum*); 3° dents hétéromorphes orientées irrégulièrement: les lobes calicinaux offrent les mêmes particularités que chez le groupe précédent; en outre, les dents antérieures sont plus courtes que les postérieures, et leur nervure médiane, curviligne, diverge, de sorte que les sommets des lobes de chaque lèvre sont rapprochés entre eux (*M. chlorostachyum*, *M. cristatum*, *M. pratense*, *M. roseum*). — Ces caractères tirés de l'orientation des nervures costales ne sont pas toujours d'une rigoureuse constance: des variations individuelles se présentent quelquefois chez les *M. arvense*, *M. laxum*, *M. roseum* et même *M. pratense*, dont les dents sont parfois presque rectilignes, sans que d'ailleurs ces modifications accidentelles se répercutent sur la disposition des nervures (voir figures XV, XXI et suivantes du chap. VIII, *Descriptions*).

Les trichomes calicinaux existent toujours sur les nervures médianes ainsi que le long de la marge des dents; en revanche, ils peuvent manquer totalement ou partiellement sur le tube:

a) **Trichomes des nervures médianes.** — La partie basilaire des trichomes

comprend d'habitude une large cellule nettement différenciée, par rapport aux autres cellules de l'épiderme, par sa taille plus grande; ce n'est qu'accidentellement que cette cellule basilaire peut se diviser une fois; à la cellule basilaire succèdent plusieurs éléments plus rarement réduits à un seul (par ex. chez *M. silvaticum !*), également hyalins et pourvus de très nombreuses perles cuticulaires. Dans la règle ces poils aigus sont épars, divergent entre eux dès la base, et sont dirigés en avant; toutefois, lorsqu'ils existent à l'extrême base du tube, ils peuvent alors être réfléchis; plus rarement, chez certaines variétés du *M. arvense* et plus particulièrement du *M. nemorosum,* ils sont nettement réfléchis dès la ligne équatoriale, tandis qu'au delà l'on n'observe dans la région apicale que des poils dirigés en avant; il est intéressant de noter que les espèces présentant ce caractère ont une aire géographique nettement délimitée (voir aussi chap. V, Distrib. géogr. p. 398).

b) **Trichomes de la marge des dents.** — Ils sont de tous points identiques aux poils tecteurs des côtes, mais uniformément orientés en avant, sans jamais offrir de cas où ils sont réfléchis.

c) **Trichomes du tube.** — Chez les espèces normalement hirsutes *(M. arvense, M. nemorosum, M. roseum* ssp., *M. laxum* ssp., etc.), les poils du tube présentent une structure et une orientation analogues à celles des côtes médianes et des dents, ou ne s'en différencient que par leur moindre rigidité, surtout chez les poils pluricellulaires dont l'article apical n'est pas recourbé en crochet; en revanche, chez les espèces d'apparence glabre *(M. lineare, M. pratense, M. silvaticum),* l'épiderme porte de très petites glandes sessiles ou de petits poils aigus, comparables à une réduction de ceux que l'on observe sur les tiges ou les feuilles de *M. pratense, M. arvense, M. cristatum* et tels que Chatin (cf. *1857,* tab. XLV et XLVII) et Lundström (cf. *1884,* tab. II) les ont exactement représentés: ces trichomes capités bi- ou quadricellulaires se rencontrent sur l'épiderme du tube calicinal du *M. silvaticum,* à l'exclusion de tout autre trichome, tandis que chez toutes les autres espèces ils apparaissent en plus ou moins grande quantité, et toujours mélangés aux poils aciculaires tant simples que pluricellulaires. — En résumé, les trichomes calicinaux sont de même nature que ceux que l'on remarque sur les feuilles et sur les tiges de toutes les espèces de Mélampyres; il convient toutefois d'observer que leur présence est localisée sur l'épiderme extérieur du calice, tandis que l'épiderme intérieur en est totalement dépourvu, ce qui n'est pas le cas pour les feuilles et les bractées.

* * *

La corolle des Mélampyres est tubuleuse, bilabiée, et comporte dans sa structure quatre parties principales qui sont le tube, la gorge, la lèvre inférieure ou labiole, et la lèvre supérieure ou labre.

Le tube est cylindrique, comprimé latéralement, c'est-à-dire qu'il offre une section transversale ovée; il est ordinairement très allongé, excédant longuement celui du calice, exception faite du *M. silvaticum* où la longueur du tube est à peine plus considérable que celle du calice.

La gorge est à peine différenciée du tube, dont elle constitue un prolongement plus évasé, à coupe transversale de contour arrondi antérieurement et franchement ogival postérieurement.

Les trois pièces antérieures ou labiole[1] sont longuement connées entre elles et ne présentent de libre que l'extrémité de leur limbe ; ce dernier possède une côte médiane à peu près rectiligne, partant de la base même du tube pour aboutir à l'extrême pointe des lobes du labiole ; à peu de distance au-dessus de chacun des deux sinus séparant ces trois lobes existe une bosse très saillante, de contour elliptique, dont le plan médian serait dirigé d'une part vers le sinus du labiole, et d'autre part vers le filet des étamines antérieures (= inférieures); ces gibbosités sont fréquemment colorées d'une nuance plus vive que le reste de la corolle, et sont recouvertes de papilles d'une nature spéciale dont nous donnons la description avec celle des trichomes corollins; leur fonction biologique n'a pas été exactement déterminée: de fortes présomptions permettent de leur attribuer un double rôle: vexillaire (coloris) et collecteur de pollen (structure des papilles), correspondant à un mécanisme auxiliaire de la pollination croisée.

Les deux pièces postérieures ou labre[1] sont connées entre elles sur toute leur longueur, à la seule exception du petit rebord marginal, qui est entièrement libre et se replie contre la face extérieure du labre après l'anthèse. Contrairement à ce qui a lieu dans les pièces du labiole, celles du labre n'ont pas de nervation régulière; en revanche, elles sont rigoureusement symétriques, le plan de symétrie du labre coïncidant avec la nervure commissurale médiane; cette dernière affecte une courbe très irrégulière, exactement suivie par le style dès son départ de l'ovaire. Le labre est séparé du labiole par un profond sinus interlabial qui détermine à sa base un repli situé dans le prolongement du filet des étamines postérieures (= supérieures). Avant l'anthèse, le sinus interlabial est plus ou moins fermé, sauf chez le *M. silvaticum* où il est très ouvert; dès l'anthèse, le sinus interlabial s'ouvre sensiblement durant les heures d'insolation ou par un temps sec, pour se refermer avec la chute du jour, ou à l'approche d'un temps humide; toutefois, lorsque les bourdons ont perforé le tube de la corolle, le sinus interlabial se maintient très ouvert, même par la nuit ou le temps humide, à un degré variable selon les formes considérées: ce caractère de l'ouverture de la corolle maintenue par la perforation des insectes

[1] J. Briquet, *Les Labiées des Alpes maritimes* [1891], 13.

se constate aisément chez les échantillons d'herbier, où l'on peut voir, sur les différents rameaux d'une même plante, des corolles dont les unes, non perforées, sont fermées, tandis que leurs contemporaines bien visiblement perforées par les bourdons sont ouvertes en offrant un sinus ± obtus. Il y a lieu cependant d'insister sur le fait que, selon les espèces ou leurs variétés, les lèvres peuvent rester ± ouvertes ou fermées dans une certaine mesure et indépendamment des conditions atmosphériques ou de la perforation des insectes; à titre d'exemples, nous citerons le *M. silvaticum* et toutes ses variétés comme type de Mélampyre à corolle toujours ouverte, et la plupart des variétés du *M. pratense* comme type à corolles généralement fermées.

* * *

Le système neural de la corolle des Mélampyres comprend deux séries de cordons libéro-ligneux de puissance inégale. La première série, que nous nommerons lobaire, est constituée par les plus grosses nervures médianes qui, partant de la base du tube, parcourent les lobes jusqu'à leur extrémité après une course presque rectiligne (ou tout au moins faiblement et régulièrement incurvée pour les deux lobes latéraux du labiole, le médian offrant une nervure rectiligne) dans le labiole, et fort diversement incurvée dans les deux divisions du labre (fig. IV, co: *l.*). La seconde série, ou série commissurale, est constituée par des nervures en nombre double des nervures lobaires, et plus grêles que ces dernières; partant comme elles de la base du tube et aboutissant au fond des sinus lobaires, elles sont parallèles entre elles et délimitent une étroite zone qui longe la ligne de concrescence des quatre étamines et celle des deux pièces du labre (fig. IV, co: *c*): l'on compte ainsi quatre de ces nervures commissurales pour le labiole (celles qui, après une course parallèle de chaque côté de la ligne de concrescence des filets staminaux antérieurs, ont divergé pour circonscrire les deux gibbosités du labiole avant de rejoindre le sinus), quatre autres nervures pour la gorge (celles qui dans leur course parallèle ont suivi la ligne de concrescence des deux filets staminaux postérieurs, pour diverger en circonscrivant une figure ovoïde avant de se rejoindre vers le sinus interlabial), et enfin deux autres nervures pour le labre (celles qui dans leur course parallèle ont suivi exactement la ligne de concrescence des deux pétales du labre). A partir de la gorge et jusqu'aux extrémités des lobes, ces deux catégories de nervures donnent naissance à des ramifications latérales qui s'anastomosent entre elles et forment un solide réseau, tout particulièrement serré et compliqué dans la région du labre protégeant les étamines.

Ce système est uniforme pour tout le genre *Melampyrum* et n'offre que des variations sans importance portant sur la grosseur des nervures.

Les TRICHOMES COROLLINS, contrairement à ce que l'on observe dans le calice, sont répartis tant sur l'épiderme externe que sur l'épiderme interne de la corolle; ils appartiennent aux catégories suivantes :

a) Les trichomes de l'épiderme externe, qui sont d'une grande constance pour chaque espèce donnée, et comportent une cellule basilaire, suivie d'une ou deux cellules terminales. Ces trichomes affectent la forme soit d'un petit mamelon, soit d'un cylindre hémisphérique au sommet, soit encore d'une flammule rétrécie à la base; selon l'espèce considérée, ces très petits poils (visibles seulement à un fort grossissement) sont lisses et hyalins, ou légèrement colorés de jaune et pourvus de fines perles cuticulaires. Ils sont particulièrement abondants chez toutes les variétés du *M. arvense,* dont la corolle offre alors un aspect extérieur velouté, tandis que leur présence est à peine visible chez le *M. silvaticum.*

b) Les trichomes de l'épiderme interne, qui varient selon les espèces: réduits à de simples aspérités et à des glandes sessiles chez le *M. silvaticum,* ils comprennent de petits mamelons coniques chez le *M. chlorostachyum* (fig. XIII : *int.*) et de longs poils articulés, lisses ou perlés et 2-3 cellulaires, chez le *M. arvense* (fig. XXI : *int.*); ils sont uniformément répartis sur tout l'épiderme intérieur du tube, exception faite de la région protégeant l'ovaire, qui est glabre.

c) Le nectarostège[1], qui est constitué par une ceinture de longs poils articulés et fortement perlés; cette ceinture est située vers le bas du tube, à la limite de la zone de protection de l'ovaire (fig. XIV et XV: *ng*). Les trichomes du nectarostège manquent aux *M. arvense, M. chlorostachyum, M. cristatum, M. nemorosum, M. silvaticum,* ainsi qu'aux espèces sino-japonaises.

d) L'anthérostège[2] comprend une large zone de fins poils articulés flexueux, fortement perlés, très semblables à ceux du nectarostège, et qui, dans chacune des pièces du labre, circonscrit très exactement l'emplacement occupé par les anthères (fig. XVI et XIX : Ag). Dans la règle, cette zone gradue la densité de ses trichomes en raison directe de leur proximité de l'emplacement des anthères; toutefois cette densité peut varier avec les individus ou plus rarement les espèces : c'est ainsi que le *M. silvaticum* et ses diverses races n'offrent qu'un anthérostège à poils épars, tandis que chez toutes les autres espèces ces poils sont évidemment plus abondants. Il convient aussi de noter que des poils de nature identique se groupent fréquemment au point de dissolution des lignes de concrescence, soit à l'aisselle des filets dans la gorge de diverses races de *M. pratense* notamment: nous avions noté ce fait dès 1911 à propos du *M. pratense* var. *sabaudum* (cf. *12,* fig.V:12 *p*); mais des

[1] Cf. BRIQUET, *Les Labiées des Alpes Maritimes,* vol. 1, Introduction [1891] 15.

[2] De ανθερος (anthères), et στεγη (toit) : qui protège les anthères.

recherches ultérieures nous ont démontré qu'il ne s'agissait pas là d'un caractère constant.

e) Brosse marginale. — Le rebord marginal de chacune des pièces du labre donne naissance, sur la charnière de repli, à une véritable brosse de poils articulés relativement gros et rigides, à 3-5 cellules fortement perlées et paraissant compléter à l'extérieur le système de protection constitué à l'intérieur du labre par l'anthérostège; toutefois aucune observation précise ne nous autorise à affirmer le rôle protecteur de ces trichomes : les nombreux grains de pollen qu'ils retiennent habituellement nous font plutôt croire qu'il y a là un système de poils collecteurs favorisant la pollination par les insectes; il nous paraît du reste important de noter qu'à l'anthèse la tête du stigmate dépasse légèrement cette brosse, ce qui permet à l'insecte butineur qui se retire de la mettre en contact avec le pollen que les poils collecteurs auront déposé sur son corps (Cf. fig. XVI : 3, *Mg.*).

f) Les gibbosités du labiole sont toutes recouvertes de trichomes particuliers très petits 1-2 cellulaires, affectant une forme constante pour chaque espèce; les plus petits, qui sont cylindriques et unicellulaires, sont ceux du *M. silvaticum;* chez le *M. arvense* ils sont bulbiformes et légèrement perlés, mélangés d'ailleurs aux trichomes pluricellulaires de l'épiderme interne; ceux du *M. chlorostachyum* sont comparables à de petites capsules à peine différentes de celles du *M. pratense;* chez le *M. Alboffianum* ce sont de petits mamelons hémisphériques, et chez le *M. caucasicum* de petits tubercules à sommet aigu (fig. XVI et XXII, *G. l.*). La fonction biologique de ces trichomes nous est encore inconnue, bien que les nombreux grains de pollen qu'ils retiennent permettent de leur attribuer entre autres un rôle d'appareil collecteur.

* * *

L'androcée des Mélampyres comprend trois parties principales qui sont, comme chez les autres Rhinanthacées : *a)* le filet, *b)* le connectif et *c)* les loges anthériennes, susceptibles à leur tour d'offrir des différenciations plus ou moins tranchées.

a) Le filet présente deux zones bien distinctes qui sont : 1° la zone de concrescence, c'est-à-dire où le filet est connné au tube de la corolle jusqu'à la ligne de dissolution située vers la région moyenne de la gorge, et 2° la zone libre, qui va des points où la concrescence cesse jusqu'au connectif. Tandis que dans la zone de concrescence ils sont comparables à de minces rubans ± armés de petites aspérités réfléchies, les filets, à partir du point de dissolution, s'élèvent librement en s'arquant sous le labre, et se présentent sous la forme de cylindres hyalins et massifs, longs de 1 $^1/_2$ à 3^{mm}, à épiderme totalement dépourvu de stomates, lisse

dans sa partie apicale, mais le plus souvent scabre sur la moitié interne de sa partie basale; vers le point d'insertion du connectif, le filet se rétrécit en présentant une légère torsion des tissus.

b) Le connectif est longuement elliptique-lancéolé et recouvre tout le dos des loges anthériennes; il offre extérieurement une surface plane, très glabre, légèrement sillonnée dans le sens longitudinal, à tissu brun foncé et opaque; la partie apicale aboutit à un bec tronqué dans lequel viennent se fusionner les deux loges de chaque anthère; la partie basale est brièvement bifide et disparaît à la naissance des appendicules staminaux.

c) Les loges anthériennes sont adossées dans toute leur longueur, sauf dans leur partie basale où elles divergent à partir du point d'insertion du filet; elles sont introrses, à déhiscence longitudinale, glabres, sauf sur les marges basales qui sont pourvues des trichomes que nous décrirons plus loin et qui se retrouvent sur la marge de la loge externe chez chacune des deux étamines postérieures Ces loges convergent au sommet vers un mucron commun pourvu de trichomes spéciaux (fig. XVI, 7 : *mc.*); à la base, elles divergent plus ou moins et se terminent en appendicule aigu relativement long. Ces appendicules sont généralement égaux entre eux dans chacune des loges des anthères antérieures; dans les anthères postérieures, en revanche, ils sont inégaux chez la plupart des espèces : celui de la loge supérieure, sensiblement curviligne, est plus court que celui de la loge inférieure, qui est rectiligne, mais incliné selon un plan oblique orienté vers la voûte du labre (fig. XVI : 6, *s.* et *i*). Chez plusieurs espèces, cependant, ces appendicules sont de même longueur pour chacune des deux loges des quatre étamines; ils ne manquent à aucune espèce et constituent vraisemblablement un appareil de déclenchement pour l'émission du pollen; toutefois nous n'avons pas eu l'occasion d'en vérifier le fonctionnement.

Les grains de pollen, d'un beau jaune d'or, sont ellipsoïdaux, à trois plis longitudinaux, à exine pourvue d'une fine sculpture aréolée; ils ne diffèrent pas sensiblement d'une espèce à l'autre et restent abondamment répandus, dès l'anthèse, parmi les poils granulés de la brosse marginale du labre, ainsi que sur les trichomes des gibbosités du labiole; comme nous l'avons vu, ils adhèrent également aux trichomes marginaux des loges anthériennes postérieures.

Chez tous les Mélampyres, les anthères sont soudées les unes aux autres par leur bord, exception faite des marges extérieures de chacune des deux anthères antérieures, qui restent libres; sous la voûte du labre, où elles sont étroitement enchâssées, leur position est horizontale, la partie apicale dirigée contre le sommet du labre, tandis que les appendicules, encadrés par les filets staminaux, sont orientés vers les trichomes de l'anthérostège; la partie supérieure de l'appareil

anthérien est rigoureusement délimitée par la courbure du style, qui lui-même suit fidèlement celle du labre jusqu'à la région des brosses staminales, où le stigmâte est exsert. Ce dispositif s'oppose à la disjonction des anthères, qui restent ainsi réunies jusqu'à la chute de la corolle; toutefois, chez le *M. silvaticum*, dont le labre est plus spacieux, les anthères sont fréquemment disjointes après l'anthèse, tout en restant groupées librement sous le labre. Les anthères, telles qu'elles viennent d'être décrites, forment deux groupes de quatre loges anthériennes reployées l'une contre l'autre; les marges externes sont pourvues de cils spéciaux sur lesquels nous reviendrons plus loin (fig. XIII et XVI: Tg.).

* * *

Les trichomes de l'androcée affectent quatre formes différentes :

a) Les aspérités des lignes de concrescence, qui pourraient être aussi bien attribuées aux trichomes corollins : ce sont de petits poils aigus réfléchis-recourbés, à parois ± scléreuses, d'un brun opaque et luisant; leur cellule basilaire est à peine différenciée par leur taille de celles de l'épiderme. Ces poils sont disposés irrégulièrement à l'intérieur du tube corollin, sur toute la longueur de la ligne de concrescence, exception faite de la zone avoisinant l'ovaire, où ces lignes de concrescence sont nues.

b) Les aspérités du filet, mamelons coniques ou semi-bulbiformes, pointus au sommet, à forte paroi d'un jaune ambré et transparent; leur cellule basilaire est le plus souvent conforme aux autres cellules de l'épiderme, dont elle ne se distingue que par une légère augmentation de diamètre; toutefois, dans des cas individuels, qu'il ne faut pas confondre avec une constante variétale (et encore moins spécifique), la cellule basilaire peut se développer plus ou moins dans le sens de la hauteur, déterminant alors une saillie considérable qui donne au trichome une apparence biarticulée: nous avons noté des aspérités de cette nature chez un *M. arvense* de Constantinople, des *M. pratense* du Valais et du canton de Berne, et des *M. nemorosum* de différentes localités de Savoie; chez tous les individus examinés il existait en quantité variable des formes de transition aboutissant au type normal. Ces trichomes étalés perpendiculairement à l'axe du filet, ou parfois réfléchis, sont épars sur la face interne de ce dernier, et localisés dans la partie basale, avoisinant le point de dissolution des zones de concrescence; leur nombre subit des variations individuelles et paraît augmenter de densité avec la xérophilie (fig. XII, XVII et XIX, e : *a. f.*).

c) Les poils du périthèque, pluricellulaires-granuleux et de même nature que ceux de la brosse marginale corolline; ils sont disposés tout le long de la marge des deux loges externes des anthères antérieures, ainsi qu'au bas des loges de

chacune des quatre étamines; ils ont la même orientation que les appendicules staminaux, dont ils excèdent parfois la longueur, sauf dans les cas où l'appendicule de chacune des deux loges internes est plus long que celui de six autres loges. Ces poils sont généralement très nombreux; ils existent invariablement chez toutes les espèces du genre *Melampyrum;* toutefois leur densité subit des variations individuelles qui peuvent aboutir, dans des cas très rares (quelques *M. pratense* des forêts de Bisanne, par exemple), jusqu'à la suppression totale du périthèque. Leur cellule basilaire ne diffère pas sensiblement des autres cellules épidermiques de l'anthère (voir fig. XIII, e: *Tg.*).

d) Les poils cirrheux apicaux, comparables à de très petites vrilles irrégulières, unicellulaires et hyalines, groupées autour du mucron qui réunit les deux loges de chaque étamine; avant l'anthèse, leur enchevêtrement réunit fréquemment deux à deux les sommets des étamines de gauche (l'antérieure à la postérieure) et des étamines de droite; toutefois la caducité plus ou moins complète de ces poils après l'anthèse détermine le début de la dissociation des sommets. Leur cellule basilaire est plus allongée tangentiellement, et un peu plus saillante que celles de l'assise épidermique à laquelle elles appartiennent (fig. XVI, 7 : *mc.*).

La déhiscence des loges anthériennes est déclenchée, en cas de pollination par les insectes, par le frôlement de la trompe de l'insecte contre les appendicules basilaires des anthères, au moment où l'insecte retire sa trompe de la fleur (voir H. MÜLLER, chap. I supra, p. 296-299).

* * *

Le GYNÉCÉE des Mélampyres comprend à l'anthèse: 1° un ovaire de forme irrégulièrement ovoïde-lancéolée, comprimé latéralement, c'est-à-dire présentant deux saillies médianes antéro-postérieures et des faces latérales légèrement convexes; dans la règle, la base de l'ovaire est pourvue d'un nectaire situé sur la saillie médiane antérieure; dans sa région apicale l'ovaire est brusquement rostré-onguiculé; 2° un style très allongé, qui, partant du rostre apical, suit la courbe que dessine la voûte du labre, puis s'infléchit brusquement pour faire brièvement saillie dans le petit sinus qui sépare les deux lobes du labre; 3° le stigmate, formé d'une petite tête inégalement bifide au sommet, placée sur le prolongement de la partie exserte du style (cf. fig. IV : 3 et XV *f.* : *stg.*).

En examinant successivement ces trois parties du gynécée, l'on y remarquera les particularités suivantes:

1° Ovaire. — Composé de deux carpelles médians. Les lignes latérales de concrescence sont caractérisées par la présence d'une nervure sensiblement curviligne et émettant des branches secondaires qui le plus souvent s'anastomosent entre elles.

L'étude de l'ovule des Mélampyres et de leur placentation a été publiée par TULASNE (*414;* 299) et par CHATIN (*87,* p. 300), qui ont très exactement noté les faits généraux suivants : dans chaque loge ovarienne se développent deux ovules offrant des caractères morphologiques différents, l'un étant porté sur un long funicule sensiblement vertical, tandis que le second est attaché à un funicule court et horizontal; l'anatropie de ces ovules est très faible. Après l'apparition du tégument, l'ovule se développe en présentant, selon le type étudié sur le *M. pratense* par TULASNE, les diverses phases qui sont analysées plus haut dans la partie historique du présent travail (cf. chap. I^er^, p. 299). Dans les planches accompagnant ce travail, TULASNE (tab. IV, 8-15) donne une excellente idée du développement des ovules à l'intérieur du fruit, et bien que nous n'ayons pas observé de cas tel que celui de sa fig. 8, où l'on voit du même côté, sur le plan antérieur, un ovule dressé et un horizontal, — tels qu'ils ont été admis d'ailleurs par BAILLON dans son « Histoire des Plantes », — nous avons vérifié le cas de ses fig. 9 et 10 (deux ovules dressés d'un même côté, deux ovules horizontaux du côté opposé: fig. X, *1 : d'*), non seulement chez les *M. pratense, M. silvaticum et M. nemorosum* de notre flore, mais encore chez tous les *M. roseum* et *M. laxum* de la flore d'Extrême-Orient que nous avons analysés.

Le nectaire du *M. pratense* a été étudié en détail par G. BONNIER (*52,* p. 128, fig. 75), qui le décrit comme une languette jaune très développée : « Ce corps, « recourbé sur lui-même, muni de forts vaisseaux vasculaires très différents, a le « bois tourné vers la face supérieure; en suivant le développement, on voit la différenciation de ce tissu s'indiquer un peu après celle de l'ovaire; plus tard, c'est un « corps droit, à cellules médianes allongées, placé au-dessous des deux proéminences cellulaires qui formeront les anthères antérieures; ensuite il se recourbe « et se dirige vers le bas, tandis que ses tissus se différencient de plus en plus et « forment en son milieu des vaisseaux qui vont se rattacher à ceux du carpelle. » Cette description peut s'appliquer aux *M. cristatum, M. indicum, M. laxum, M. lineare, M. nemorosum, M. roseum* et *M. stenophyllum,* dont la languette reste fortement repliée après l'anthèse; chez les *M. arvense* et *M. caucasicum* le corps du nectaire, plus massif et moins franchement replié, se résorbe quelque peu après l'anthèse; chez le *M. Alboffianum* il est également replié, mais les échantillons, tous jeunes, que nous avons examinés, ne nous permettent pas de savoir comment le nectaire se comporte après l'anthèse. En revanche, chez le *M. silvaticum,* le nectaire, lorsqu'il est suffisamment différencié, affecte la forme d'un petit mamelon peu saillant, qui se résorbe plus ou moins complètement après l'anthèse; enfin, nous ne savons rien du nectaire du *M. arcuatum* Nakai, du Japon.

Dans le fruit mûr, qui atteint une longueur de 7 à 10^mm^, l'on distingue

deux régions de dimensions inégales: 1° la région basilaire, dilatée par le développement des semences: elle occupe une chambre ovoïde dans le tube du calice jusqu'au delà des sinus lobaires; 2° la région apicale ou bec, comprimée latéralement et à l'intérieur de laquelle vient s'évanouir la cloison transversale séparant les loges. Le bec est généralement triangulaire-apiculé; toutefois, chez le *M. chlorostachyum*, il est fortement réfléchi sur la côte antérieure du fruit; sa base est caractérisée par un rétrécissement de la valve, qui, à l'intérieur, se moule sur le sommet des semences mûres. — La déhiscence loculicide s'opère selon deux types bien tranchés: *a)* déhiscence antéro-postérieure, affectant les deux saillies du bec, prolongées sur une longueur plus ou moins considérable de la région basale, généralement plus accusée sur la saillie postérieure que sur l'antérieure (fig. VI 5: *fr*^{2} et XXI-XXVI, d); *b)* la déhiscence postérieure, affectant exclusivement la saillie postérieure du fruit, dès la région basale et jusqu'au sommet du bec (fig. IV, 5: *fr*^{1}; XII-XV, XVII et XIX d).

La graine mûre (fig. VIII: *s*) a conservé les caractères de l'ovule incomplètement anatrope dont elle procède; elle est cylindrique, généralement peu ou nullement arquée, et varie de longueur entre 3 à 6 ^{mm}, selon les espèces ou leurs races. Sa structure ayant été analysée plus haut (chap. I^{er}, p. 299, cum tab. IV, fig. 15), nous nous en référons à cette description de Tulasne et aux figures qui l'accompagnent. Le tégument qui enveloppe cette graine a été partiellement figuré par Heinricher [*196*: 276] pour les *M. pratense* et *M. arvense*.

2° L'ovaire passe insensiblement au style par le rétrécissement progressif du bec; à l'extrémité de ce bec il présente une incurvation plus ou moins accusée qui dans certains cas (*M. cristatum*: fig. XII *f*) peut s'exagérer jusqu'à faire un tour de spire. A partir de cette incurvation, le style suit exactement la voûte ogivale du labre, pour entourer la marge supérieure des anthères et dépasser ces dernières jusqu'au faible sinus qui termine la ligne de concrescence des deux pétales postérieurs; dès lors il est exsert sur une très faible longueur (fig. IV, *3*, p. 418).

3° Le stigmate comprend deux saillies hémisphériques, c'est-à-dire planes sur la face interne, et fortement convexes sur la face externe, formant ainsi par leur réunion une petite tête échancrée au sommet; ces deux saillies sont généralement de longueur un peu inégale, celle de la face antérieure étant un peu plus courte que sa voisine; elles sont entièrement recouvertes de papilles stigmatiques capitées (fig. XV et XXIII, f: *stg.*).

* * *

Les trichomes du gynécée, qui manquent souvent, peuvent se répartir en trois catégories: 1° poils comprimés du péricarpe; 2° poils tecteurs aigus de la ligne de déhiscence; 3° trichomes articulés du style.

1° Les *poils du péricarpe,* d'un blanc peu diaphane, à cellule basilaire large et courte, surmontée d'une cellule apicale flammuliforme et comprimée (fig. XIV, d: *prc*).

Ils recouvrent soit la totalité, soit plus souvent l'extrémité apicale des parois du péricarpe de certaines espèces dont ils accusent l'autonomie spécifique; régulièrement épars chez le *M. lineare*, ils constituent l'hispidité dense et blanchâtre qui caractérise toute la partie exserte de l'ovaire du *M. caucasicum*; ils se retrouvent également chez le *M. indicum* et le *M. roseum* avec différentes variations de densité et de distribution topographique.

2° Les poils tecteurs aigus de la ligne de déhiscence, à paroi généralement épaisse, comprennent une cellule basilaire peu différente des cellules de l'épicarpe, surmonté d'une ou deux cellules dont la terminale est réfléchie ou parfois recourbée en crochet. Ces poils aigus existent dans la grande majorité des espèces de Mélampyres, et ne paraissent faire défaut que chez les *M. chlorostachyum, M. prateuse, M. nemorosum* et *M. silvaticum* (fig. XII et XIV, d : *p. a.*).

3° Les trichomes du style se composent d'une cellule basilaire peu élargie à la base et portant en général une cellule apicale hyaline et aiguë, souvent aussi 2 ou 3 cellules (fig. XIX et XXII, f : *t. s.*).

Ces trichomes sont localisés sur la face antérieure du style et plus particulièrement vers la région contournant les anthères ; ils existent chez la plupart des espèces de l'Eurasie, sans que leur présence soit constante ; toutefois nous ne les avons jamais observés en analysant les espèces de l'aire sino-japonaise ou de l'aire américaine.

§ 7. — Tératologie.

Les cas tératologiques du genre *Melampyrum* n'ont donné lieu qu'à un très petit nombre d'observations. Masters n'en fait aucune mention dans sa Tératologie, et en 1894 Penzig (*Pflanzen-Teratologie,* II, 218) ne signalait que les cas suivants, dont la liste n'a pas été augmentée depuis lors :

1° *Melampyrum arvense* L. — Godron, *Nouveaux mélanges de tératologie végétale,* « Mém. Soc. nation. Sc. Nat. et Math., XVIII [1874], 318-352 », a vu sur une plante un rameau à bractées semblables à celles qui caractérisent le *M. barbatum* W. K. (Cas de virescence localisée?)

2° Fermond, *Essai de phytomorphie,* 2 vol. [Paris 1884], a trouvé quelquefois les bractées adnées au calice.

3° *M. nemorosum* L. — Zimmermann, « Jahresb. d. Schles. Ges. für vaterl. Cultur [1872], 143, mentionne un cas de fasciation.

4° *Melampyrum* sp. — Junger, *Tricotylen Embryonen,* XLVIII, « Jahresb.

d. Schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur, Breslau [1870], 95 », a vu des plantules à trois cotylédons.

* * *

1° Fasciation partielle du *M. pratense.* — Les matériaux que nous avons étudiés ou observés sur place nous ont mis en présence d'un seul cas de fasciation partielle du *M. pratense,* dont les rameaux de chacun des 3 nœuds inférieurs étaient développés normalement, tandis que ceux des deux nœuds suivants étaient soudés de chaque côté de l'axe pour ne s'en détacher qu'à des distances inégales après leur concrescence partielle le long des rameaux du nœud suivant; le sommet de l'axe ayant été décapité à partir de ce point, il n'est pas possible de déterminer dans quelles conditions se développait l'inflorescence de l'axe primaire, tandis que chez les rameaux inférieurs elle débutait d'une façon normale au delà de la zone fasciée (*M. pratense* ssp. *vulgatum* observé sur place en juillet 1910 eux environs de Lens, Valais).

2° Fasciation partielle du *M. silvaticum.* — Un autre cas de faible fasciation partielle est celui que nous avons noté dans l'Herbier de l'Université de Lausanne sur un *M. silvaticum :* « Bernbeuren. Fl. Lyci subalpini in sylvis turfosisque, 850 m. alt. Julio 1873, leg. Kugler ». Le nœud cotylé de cet exemplaire présente un faible ramuscule rudimentaire opposé à un petit bourgeon raméal avorté; le nœud suivant offre un rameau florigère très vigoureux opposé à un autre rameau axillaire intimement soudé à l'axe sur toute la longueur d'un entrenœud anormalement court (12^{mm}); à la hauteur du nœud III ce rameau émet une feuille faisant face à celle de l'axe, puis il se libère pour se développer normalement. A l'aisselle de l'axe du nœud III se développe un vigoureux rameau axillaire ± flexueux, tandis que la feuille opposée mal formée engaine un court entrenœud de l'axe sur une longueur de 3^{mm}, de sorte qu'à ce point l'axe offre une apparence trifurquée. Après cet entrenœud de 3^{mm} terminé par un 4^{e} nœud de l'axe, se libère le limbe de la feuille axiale du 3^{e} nœud, alors qu'un pétiole peu accusé poursuit sur la tige un entrenœud de 47^{mm} à l'extrémité duquel se développe un limbe engainant à sa base le pédicelle d'une fleur isolée normale; à 17^{mm} au-dessus, le nœud V de l'axe est normal, c'est-à-dire pourvu de deux bractées opposées et de leurs fleurs respectives bien conformées; mais les nœuds suivants, peu nombreux, offrent des fleurs alternes à bractées plus étroites que la moyenne. Le rameau flexueux du nœud III, après un entrenœud de 48^{mm} à floraison normale, présente à 26^{mm} de longueur un nouveau nœud florigère dont l'une des bractées, normale, fait face à une bractée plus courte et de forme spatulée comme les cotylédons; à partir du nœud suivant, toutes les bractées affectent cette même forme spatulée, avec une

longueur n'excédant pas celle du tube des calices restés normaux comme leurs corolles respectives.

3° Pseudo-bifurcation chez un *M. pratense*. — Un cas de pseudo-bifurcation par déviation de l'axe primaire nous a été fourni par un *Melampyrum pratense* var. *vallesiacum* de Visperterminen : au second nœud muni de ses deux feuilles caulinaires, l'axe de l'inflorescence déviait à angle aigu de sa direction primitive, tandis que du même point un rameau (axe secondaire) prenait une direction symétrique et un développement de même force que chez l'axe primaire; tous deux offraient aux nœuds suivants une paire de fleurs normales conformément à ce qui se passe chez cette variété dont l'inflorescence débute au 3e nœud. Aucun bourgeon axillaire ne marquait l'emplacement d'un rameau opposé, et aucune trace de brouture ou de décapitation accidentelle ne permettait d'attribuer à une cause artificielle cette déviation de l'axe primaire.

4° Dissolution des verticilles foliaires chez *M. cristatum*. — Un *M. cristatum* de la collection Thuillier (in herb. Delessert) offre un cas de dissolution partielle des nœuds axillaires : à partir du 3e nœud, les rameaux ne sont plus opposés, mais l'un d'eux accompagné de sa feuille ramigère est connné avec l'axe sur une petite distance (3 à 5mm) avant de prendre son expansion normale: les rameaux et les feuilles caulinaires ne sont alors plus véritablement opposés et ne le redeviennent qu'à partir de la région des feuilles intercalaires.

5° *M. roseum*. — Un cas analogue se présente chez le *M. roseum* de l'exsiccata Karo, pl. Amur. cur. J. Dörfler, n° 65 (in H. D.) dont l'écart entre les nœuds dans la région de dissolution atteint 10mm et se poursuit dans l'inflorescence avec 5mm et 3mm d'écart pour les deux premières paires de fleurs du bas de l'épi.

6° Bifurcation d'une feuille chez *M. roseum*. — Un autre *M. roseum* récolté par Chaffanjon à Kannika, Mandchourie, offre une feuille à sommet bifurqué : la nervure médiane se divise vers le milieu du limbe, où chacune de ses branches, d'égale longueur et pourvues de 1-2 nervures latérales normales, aboutit à un petit sommet indépendant et séparé du sommet jumeau par un sinus de 5mm (in H. B-B.).

7° Nœuds florigères à bourgeons disparates. — Chez les *M. nemorosum*, *M. pratense* et *M. silvaticum* de nos récoltes de Blancheville (Hte-Savoie) et de Lens (Valais) nous avons fréquemment observé au bas de l'inflorescence des cas de disparité des nœuds florigères : l'un des bourgeons floraux développait un calice normal, avec corolle tantôt avortée, tantôt plus ou moins normalement développée, tandis que vis-à-vis se développait un ramuscule parfois assez long et tout à fait normal. Ce même cas a été noté parmi les récoltes de *M. silvaticum* faites par M. Gams dans les forêts sèches de Chiboz, à 1400 m., sur Fully (Valais) : un

exemplaire présente au 4e nœud, commencement de l'inflorescence, une fleur normale faisant face à un rameau bien développé.

8° Nœuds ramigères à productions disparates : *M. silvaticum.* — Un cas de disparité des nœuds ramigères existe, dans les collections de l'Herbier Delessert, chez un *M. silvaticum* récolté par Mme Masson dans les bois du Mont Jorogne, sur Bex, à 1243 m. : les 3e et 4e nœuds inférieurs présentent un rameau très vigoureux et florigère faisant face à un ramuscule rudimentaire à limbes foliaires confusément intriqués; à partir du 5e nœud, les lobes du calice des fleurs normales sont subulés au sommet.

9° Entrenœud pédonculaire déplacé. — Un faux départ du pédoncule se remarque chez un exemplaire de *M. pratense* de l'Herbier Dupin et provenant du « bois Turrettini » près Genève : l'entrenœud pédonculaire, long de 70mm, est placé entre la première paire de fleurs et le nœud suivant, tandis que les entrenœuds précédents mesurent ± 40mm, et le suivant ± 30mm (in H. D. !).

* * *

Appareil floral : calice à 5 dents. — Les anomalies du calice que nous avons observées se répartissent 1° sur un *M. pratense* var. *ericetorum* récolté à Dinbeach en Ecosse (in herb. G. Druce); 2° un *M. pratense* var. *vallesiacum* de Visperterminen en Valais (leg. G. Beauverd, in H. BB.) et 3° un *M. arvense* des environs de Constantinople (in H. Boissier).

10° Calice 5-denté sur *M. pratense* d'Ecosse. — Chez la première de ces plantes, le calice offrait 5 dents : les deux postérieures, normales, présentaient une nervure médiane fortement développée dès la base du tube; les deux antérieures étaient de longueur inégale et leur nervure médiane, assez fortement développée dans la zone apicale, s'évanouissait à partir de la zone équatoriale pour disparaître vers la base du tube; la plus longue dent (3mm 1/2 lg.) conservait plus longtemps intacte sa nervure, tandis que la plus petite (2mm 1/2 lg.) était accompagnée d'une 5e dent longue de 3mm 1/4, également pourvue d'une nervure médiane évanescente, mais non exactement située entre les deux dents voisines : son axe était plus rapproché de celui de la petite dent.

11° *M. pratense* du Valais. — L'exemplaire de Visperterminen, assez semblable au précédent, s'en distinguait par les nervures médianes des dents antérieures aboutissant à la base du tube tout en s'amincissant; la 5e dent, excentrique, se présentait franchement comme une bifurcation du limbe de l'une des dents voisines; toutefois, là encore, sa nervure médiane exclusivement apicale était évanescente dès avant la zone équatoriale du tube, tandis que deux petits faisceaux

libériens se bifurquaient pour rejoindre d'une part le bas de la nervure médiane d'une dent postérieure, et d'autre part le tiers inférieur de la nervure médiane de l'une des dents antérieures.

12° Emergence calicinale. — Enfin, l'intérieur du calice du *M. arvense* de Constantinople présentait, à 1 millimètre au-dessous du sinus antérieur, une petite émergence du tissu épidermique en forme de languette à marge scabre, accompagnée de quelques cils, mais totalement dépourvue de faisceaux libéro-ligneux correspondant avec la base ou le sommet du tube.

13° Trichomes anormaux chez un calice. — Une curieuse anomalie concernant les trichomes du calice est celle que nous avons notée chez le *M. variegatum* du M^te^ Gargano, Italie (in H. Boiss.): mélangés aux poils articulés simples de la nervure costale, se trouvaient des poils fourchus dont l'une des branches comprenait plusieurs cellules orientées vers le sommet de la dent, tandis que l'autre branche pluricellulaire (un seul cas de branche tricellulaire) était orientée vers la base du tube. Diverses anomalies de l'appareil végétatif du *M. variegatum* nous ayant conduit à considérer cette plante comme pouvant être d'origine hybride *(M. arvense ssp. barbatum* × *M. nemorosum ssp. catalaunicum),* il serait intéressant de déterminer jusqu'à quel point l'influence du croisement se fait sentir dans la réunion, sur un même trichome, de deux caractères qui existent à l'état dissocié chez les poils du calice de *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum:* les trichomes du *M. arvense* ssp. *barbatum* sont orientés vers le sommet des dents. D'autre part, les trichomes du genre *Melampyrum* ne sont jamais bifurqués (fig. XXXI: comparez *tr. c.* à *t. m.*).

* * *

14. Disparition partielle des trichomes de l'anthérostège. — Dans la corolle, nous n'avons pas vu d'anomalie notable; tout au plus convient-il de signaler chez un *M. pratense* f. *brevidentatum* de la forêt de Bisanne (Savoie) un cas de disparition partielle des trichomes de l'anthérostège chez toutes les corolles d'une même inflorescence: le riche appareil pilifère constituant d'habitude l'anthérostège est alors réduit à quelques poils isolés.

15. Hétéromorphie des anthères. — Cette même colonie de *M. pratense* f. *brevidentatum* présentait le cas anormal de l'hétéromorphie des anthères: le sommet des deux anthères supérieures était en retrait sensible ($^1/_2$ mm) sur celui des deux inférieures, tandis que dans le genre entier le sommet des quatre étamines est connivent. Enfin les mêmes plantes offraient également des cas de dissociation des étamines dès avant l'anthèse, cas très exceptionnel chez les Mélampyres, et connu seulement chez le *M. silvaticum* après l'anthèse.

16. Disparition des trichomes marginaux des étamines. — Chez les étamines, signalons pour l'inflorescence d'un *M. arvense* de Constantinople (H. Boissier) des corolles à anthères totalement dépourvues de tout trichome caractérisant ailleurs le périthèque: l'examen au microscope ne révélait aucun dégât d'insecte ni aucune autre cause artificielle susceptible d'expliquer cette lacune.

* * *

Indépendamment des cas simples ci-dessus décrits, nous avons noté des cas *mixtes*, c'est-à-dire combinant deux ou plusieurs de ces cas soit entre eux, soit avec d'autres anomalies:

17. Nœuds florigères à bourgeons disparates (cas 7) combinés à une disparité des feuilles et des lobes calicinaux. — Un *Melampyrum nemorosum* var. *intermedium* f. *platyphyllum* Bvrd. provenant des taillis du M^te^ Grande, sur Oneglia (Ligurie, 2. VII. 1882, leg. E. Burnat) offre au 5^e^ nœud une feuille ovale-lancéolée (65×18 mm.) à base entière, atténuée en pétiole, et donnant naissance à son aisselle à un rameau florigère long de 10 cm.; vis-à-vis, la feuille est assimilable à une bractée (70×18 mm.) à base cordiforme munie d'une paire de grosses dents, et donnant naissance à son aisselle à une fleur dont le calice à tube normal présente deux lobes antérieurs à forme et dimensions ordinaires, tandis que les deux postérieurs, irréguliers, présentent un développement foliacé atteignant une superficie de 14×3 mm. chez le plus grand. — Chez un exemplaire de *M. silvaticum* var. *edentatum* subv. *latifolium* Hartman, de la forêt d'Entraunes (Alpes Maritimes, 10. VIII. 1875, leg. E. Reverchon in herb. Burnat), le 3^e^ nœud présente un fruit mûr à calice normalement développé faisant face à un rameau florigère normal, long de 125 mm.; le nœud suivant présente aussi un fruit mûr opposé à une fleur avortée dont la calice à lobes irrégulièrement allongés n'offre qu'un tube à peine distinct et un ovaire foliacé mal conformé; un cas analogue s'observe chez un *M. silvaticum* subv. *nephelobium* de Präsanz (Grisons), leg. H. Schinz (Univ. de Zurich).

18. Nœuds caulinaires et florigères à feuilles partiellement verticillées. — Un exemplaire de *M. silvaticum* subv. *dubium* provenant de Salaschigns (Grisons; leg. H. Schinz, 12. VIII. 1916) présente: *a)* au nœud cotylé 3 cicatrices foliaires (cas de *Junger*, cf. p. 367-68), au nœud suivant deux feuilles et une cicatrice foliaire, cette dernière étant faiblement ramigère; puis 3 feuilles normales au troisième nœud de l'axe, dont deux à rameaux axillaires; *b)* trois bractées et trois fruits normalement développés au premier nœud de l'inflorescence, un verticille ± dissocié au 2^e^ nœud et deux nouveaux verticilles à 3 bractées et 3 fleurs normales aux troisième et quatrième nœuds; à partir du 5^e^ nœud, l'inflorescence redevient normalement biflore, à 2 bractées opposées. — Un cas analogue se présente parmi les *M. silvaticum* subv. *genuinum* récoltés par M. de Palézieux dans les gorges de Bellegarde sur Magland (H^te^-Savoie).

CHAPITRE III

NOTES BIOLOGIQUES

Indépendamment des faits d'hémiparasitisme, de pollination par les insectes et de myrmécochorie dont nous donnons ci-après la bibliographie principale, il nous reste à consigner quelques observations personnelles et à noter ceux des insectes disséminateurs ou celles des plantes cryptogames ou même phanérogames dont l'existence est plus ou moins intimement liée à celle des Mélampyres.

§ 1. — Extraits bibliographiques.

Decaisne, *Sur le parasitisme des Rhinanthacées*, « Ann. Sc. nat., VIII, p. 5 (1847) ». — Müller, Herm., *Die Befruchtung der Blumen durch Insecten und die gegenseitige Anpassung beider*, p. 296, fig. 109 (1873). — Id., *Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten* (1878). — Cornu, *Note sur une culture de Melampyrum arvense à l'aide du blé*, « Bull. Soc. bot. France, XXIII, 195 (1876) ». — Warming, Eug., *Nogle Blomsters bygning og Biologi*, « Bot. Tidsskrift, X, 116 (1878) ». — Rathay, E., *Ueber nectarabsond. Trichome, etc.* (cf. supra, *1880*, p. 303). — Lundström, *Pflanzenbiologische Studien, I: Anpassung der Pflanzen an Thiere*, « l. c., XIII, fasc. 2, 77 (1887) ». — Koch, Ludwig (vide supra, *1887*, p. 305 et *1890*, p. 308). — Delpino, *Funzione mirmecofila nel regno vegetale*, « Mem. di Bologna, ser. 4, IX, 601-650 (1888) ». — Id., *Piante formicaria*, « Bull. Orto bot. Univ. Napoli, I, 201-273 (1902) ». — Kerner, A., *Pflanzenleben, I et II* (1889). — Wettstein, R. von, *Descendenz-theoretische Untersuchungen;* I: *Über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche*, « Denkschr. mathem. naturw. Akad. Wien, p. 305-346 (1900) ». — Heinricher, E. (vide supra, *1904*, p. 313, et *1909*, p. 315). — Sernander, Rutger, *Ueber postflorale Nektarien*, etc., « Kielmann Botaniska Studier, 275-287 (1906) ». — Gautier, L. (vide

supra, *1905* et *1908*, p. 314). — KIRCHMAYR, H. (vide supra, *1908*, p. 315). — MORTON, *Die Bedeutung der Ameisen für die Verbreitung der Pflanzensamen*, « Mitteil. d. Naturwiss. Ver. Univ. Wien, 84, tab. I, fig. 10 (1912) ».

§ 2. — Pollination.

Les insectes butineurs dont la présence a été relevée chez les Mélampyres sont généralement adaptés à la visite de certaines espèces à l'exclusion d'autres groupes habitant la même contrée. C'est ainsi que le long tube corollin du *M. arvense* (20-22 mm.) ne peut guère être utilisé pour la recherche du miel que par le *Bombus hortorum* L.; ce même bourdon visite également le *M. nemorosum* à appareil vexillaire particulièrement puissant; en Finlande, POPPIUS *(341)*[1] a noté sur cette dernière espèce, outre le *B. hortorum*, le *Bombus terrestris* L. et le *Phisia bractea*. Chez le *Melampyrum pratense*, LIE-PETTERSEN *(261)* a noté en Norvège les *Bombus lapponicus* Fabr., *B. pratorum* L.; *B. scrimshiranus* Kirby et *B. agrorum* Fabr.; H. MÜLLER a aussi noté le *Bombus lapidarius*, en ajoutant que d'autres bourdons atteignent le miel par infraction, en perforant le tube corollin à la hauteur des sinus latéraux du calice. LUNDSTRÖM *(273)* a insisté sur ce dernier fait, qui ouvre la voie à la visite des fourmis. Enfin, selon H. MÜLLER, le *M. cristatum*, à tube court, peut être butiné et fécondé par des bourdons à trompe de 12-14 mm., tels que le *Bombus lapidarius* ♀.

Comme observations personnelles concernant la pollination, nous signalerons, sans préciser aucune interprétation quant à leur rôle lors de l'émission du pollen: 1° les trichomes perlés des brosses marginales, que nous avons décrits au précédent chapitre (p. 361; fig. XVI, 3: *Mg.*) et qui dans la règle ne font jamais défaut soit sur les rebords du labre, soit sur la marge des étamines; ils se retrouvent, un peu différents, aux abords des anthères, où ils retiennent les grains de pollen; 2° les papilles des deux gibbosités labiales (p. 361; fig. XII-XXVI a: *g. l.*) que nos analyses sur matériaux secs nous ont fréquemment fait voir couvertes de grains de pollen (sans avoir pu toutefois contrôler sur le frais le mécanisme régissant l'apport de ce pollen); 3° le nectarostège (p. 360; fig. XV: *ng.*) ou anneau de fins poils perlés et articulés, dressés à l'intérieur de la base du tube corollin chez les *M. Alboffianum*, *M. lineare*, *M. pratense* et *M. stenophyllum*; 4° la présence des nectaires ovariens, qui est fortement accusée chez certaines espèces telles que *M. pratense*, *M. lineare*, *M. nemorosum*, *M. roseum*, *M. laxum* et *M. indicum*; moins proéminent chez *M. arvense*, *M. caucasicum*, *M. Alboffianum*, *M. chlorostachyum* et *M. stenophyllum*, — soit tous les repré-

[1] Les chiffres italiques entre parenthèses se rapportent au N° de l'*Index général*, fin du Mémoire.

sentants de l'aire pontique; saillant chez le *M. cristatum* durant l'épanouissement des corolles, il se résorbe sensiblement après l'anthèse; enfin nul ou à peine visible et alors résorbé dès l'anthèse chez le *M. silvaticum*. Nous ne connaissons pas celui du *M. arcuatum* Nakai.

§ 3. — Hybridité.

Les faits se rapportant à cette rubrique et qui sont destinés à compléter les notes de nos prédécesseurs sont discutés plus loin, au chap. VII, p. 452. Nous nous bornerons ici à rappeler le cas non élucidé de l'hybridité présumée du *M. variegatum* (chap. VII, p. 454) et celui du × *M. delphinense* (chap. VII, p. 453) dont les nombreux exemplaires figurant en diverses collections pourraient autoriser à admettre la fixité de certains hybrides. Nous conservons des doutes quant à l'hérédité de ces produits hybrides, n'ayant jamais pu voir leurs semences mûres; mais la fréquence des cas nous permet de hasarder une hypothèse; elle consiste à admettre que deux parents à très nombreux représentants, dans une colonie donnée, peuvent aboutir à des produits croisés qui se renouvellent chaque année dans la même localité par l'effet de la visite de certains insectes; à la longue (ou même sans le concours du temps?), ces produits ont pu se fixer en acquérant avec la fertilité des semences un ou plusieurs caractères héréditaires avantageux tels que ceux offerts, par exemple, chez certains *Hieracia* ou *Alchemilla*[1] ? Nous ne pouvons fournir aucune expérience à l'appui de cette hypothèse, mais les cas de métissage observés avec certitude parmi les *Melampyrum silvaticum* à fleurs jaunes fécondés par ceux à fleurs blanches des forêts de Visperterminen, aboutissant à de grandes colonies de plantes à corolles blanc-jaunâtre, autorisent à ne pas rejeter cette supposition *a priori*, ou, mieux encore, à la considérer comme plausible jusqu'à preuve du contraire.

§ 4. — Myrméchophilie et autodissémination.

Depuis le mémoire de Rathay en 1880 [*348*] signalant l'une des causes d'attraction des Mélampyres pour les fourmis, l'on a vu tour à tour Kerner, Delpino, Lundström, Sernander, etc., approfondir la question et établir les preuves de services mutuels que se rendent les fourmis et les Mélampyres, aidés souvent par les bourdons, sur les points suivants:

[1] Il ne faut cependant pas oublier que, dans ces deux genres, les faits de parthénogénèse ou d'apogamie présentent ces problèmes sous un jour tout spécial.

1° Les nectaires extra-nuptiaux paraissant sur les bractées des Mélampyres sécrètent un liquide sucré qui attire les fourmis ; toutefois, chez *M. pratense* et *M. nemorosum* cette sécrétion n'est effective que lorsque les semences prêtes à mûrir ont formé leur élaiosome ; SERNANDER en conclut (*390*) que néanmoins le *M. pratense* offre le seul cas où ces nectaires concourent indirectement, et dans une très faible mesure, à la dissémination des graines.

2° Les bourdons perforateurs, en particulier le *Bombus lapidarius,* ouvrent l'accès direct des nectaires nuptiaux aux fourmis, en pratiquant une ouverture dans le tube corollin au-dessous de la région des trichomes protecteurs de l'ovaire ; cependant, chez certaines espèces du type *M. pratense,* un dispositif spécial (nectarostège) défend l'accès du nectaire au-dessous de la zone perforable !

3° La lente succession de l'anthèse chez les *Melampyrum* favorise la visite des fourmis, avides de nectar frais, jusqu'au moment de la maturité des semences, ces dernières offrant un cas de mimétisme remarquable avec le cocon des fourmis.

4° Le tégument des semences de *Melampyrum* et l'élaiosome fortement développé à la base de ces semences constituent une réserve alimentaire fort recherchée des fourmis : leur transport actif dans les fourmilières peut s'expliquer par cet attrait, indépendamment de toute action attribuable au mimétisme.

5° Le transport des semences dans les fourmilières favorise la dissémination des Mélampyres soit en multipliant leur chance de dispersion à une certaine distance (leurs graines lourdes offrant d'autant moins de prise à la violence des vents que leur milieu silvicole s'oppose à l'action de ces vents), soit que la fourmilière constitue elle-même un milieu favorable à la germination des semences, grâce aux ressources qu'elle offre à leur adaptation parasitique.

L'examen des colonies de *Melampyrum* sur le terrain confirme de tous points ces constatations, qui ont d'ailleurs été soumises à diverses expériences soigneusement consignées par SERNANDER. Sous nos climats, l'on ne rencontre guère de Mélampyres isolés, et leurs colonies sont toujours animées par la présence de nombreuses fourmis, soit dans les moissons où prospère seul le *M. arvense,* soit dans les clairières des coteaux secs où le *M. cristatum* est parfois accompagné de certaines races de *M. pratense,* soit enfin dans les futaies ombreuses, où parmi les mousses et les myrtilles s'entremêlent les *M. nemorosum, M. pratense* et *M. silvaticum.* En Suède, LUNDSTRÖM, ADLERZ et SERNANDER ont noté les fourmis suivantes comme contribuant à la dissémination des Mélampyres : *Formica rufa, F. exsecta, F. rufibarbis, F. rufa-pratensis, Lasius niger, Myrmica lobicornis* et *M. ruginodis* (cf. SERNANDER, Entwurf. Myrm. [1906] 163). Dans les bois de pins de Géronde et de Finges (Valais) où prospère le *M. pratense* var. *chrysanthum,* abonde le *Formica cinerea* (détermination de M. GAMS).

A côté de la dissémination incontestée des Mélampyres par les fourmis, il existe d'autres moyens de dissémination, dont l'un, le plus simple et le plus naturel, est celui de l'auto-dissémination, facile à constater dans une station restreinte. Comme exemple, nous citerons le cas d'un petit bois situé aux environs de Blancheville, dans la vallée de l'Arve (Hte-Savoie), où sur un terrain de quatre mètres carrés de superficie le *Melampyrum nemorosum* offrait une colonie assez dense attirant la visite habituelle des bourdons, mais auprès de laquelle nous n'avons su découvrir aucune fourmilière malgré de nombreuses explorations dans ce but. Découverte en 1908, cette colonie était semblable à elle-même en 1909 et en 1914, ainsi que deux autres taches voisines de *M. silvaticum* que nous avions repérées dans la même localité: en tombant au pied de la plante mère, les semences assurent le maintien de la colonie sur l'emplacement même occupé les années précédentes, tandis que le voisinage d'une fourmilière contribuerait à son extension aux lieux environnants, comme c'en est le cas un kilomètre plus en amont, aux bois de Luzier, et plus encore au-dessus de Sallanches. Enfin, SERNANDER (*389 :* 230) a observé le transport des graines de *Melampyrum silvaticum* par les lemmings, qui s'approvisionnent également de semences de *Polygonum vivipare.*

Dans ce même travail, SERNANDER cite le *M. pratense* comme type de plante « synzoïque myrmécophile ». D'autre part, DELPINO (*109 :* 236) attire l'attention sur l'intérêt que présente la myrmécophilie du *Melampyrum,* ce genre étant le seul annuel connu de la famille des Scrophulariacées possédant cette propriété, et l'appliquant dans des régions de l'hémisphère boréal dont la basse température est bien inférieure à la moyenne observée dans les autres contrées où s'exerce la myrmécophilie.

§ 5. — Maladies parasitaires.

Vivant en hémiparasite comme nous l'avons vu précédemment, le genre *Melampyrum* héberge à son tour des hôtes parasites phanérogames et cryptogames. Au nombre des premiers, nous ne connaissons que le cas de *Cuscuta monogyna,* signalé par Borbas (*60 :* 550) en 1885 au Mt Vratnik, près Zeug, en Hongrie. Ceux de la seconde catégorie sont beaucoup plus nombreux et, généralement, d'une beaucoup plus grande importance biologique en raison du cycle de végétaux nourriciers nécessaires à l'existence de quelques-uns d'entre eux. Le relevé des parasites de cet ordre [1] comporte les espèces suivantes :

[1] Nous sommes redevables à M. le Dr Paul Cruchet, professeur au Collège de Payerne (Vaud), de la communication des stations suisses de ces parasites ; nous tenons à lui réitérer ici toute notre reconnaissance.

Aecidium Melampyri Kz. et Sch. = *Puccinia nemoralis* Juel (cf. infra.).

Anthostomella tomicoides Saccardo, sur *Melampyrum nemorosum (+ Carlina vulgaris ; Galium silvaticum ; Salvia glutinosa).*

Apiosporium ? Melampyri Saccardo, sur *M. arvense* L.

Asteroma nervisequum (DC.) Fr. s. *Melampyrum pratense* (à Montagny-sur-Yverdon : leg. P. Cruchet).

Coleosporium Rhinanthaceum Fr., f. sp. *Melampyri* (Rebt.) Klebahn, sur *Pinus silvestris*, puis *Melampyrum pratense* L. (voir *Peridermium Sorauerí*) ; sur *M. arvense* (à Neuveville, Berne, in Herb. Jacob, cité par le Dr Mayor) ; sur *M. cristatum* (stations autour de Neuchâtel, vues par le Dr Mayor) ; sur *Melampyrum nemorosum* L. (Nant-sur-Vevey, in Herb. Mayor) ; id. var. *intermedium* Beauv. (Mt Veyrier, leg. Beauverd, det. Ch.-E. Martin) ; sur *M. silvaticum* (Alpes et Jura, leg. Dr Mayor ; Sefinental dans la vallée de Lauterbrunnen, W. Lüdi).

Fusidium Melampyri Rostrup, sur *M. silvaticum* L.

Leptothyrum Melampyri Bäumler, sur *M. nemorosum* L.

Marsonia Melampyri J. W. H. Trail, sur *M. pratense* L.

Peridermium Sorauerí Klebahn, sur *Pinus silvestris*, puis sur *M. pratense.*

P. Stahlii Klebahn, sur *Pinus silvestris*, puis *M. pratense.*

Phoma silvatica, sur *M. pratense* (à Chamblan-sur-Yverdon et autres stations de la même région, leg. P. Cruchet).

Phyllosticta Kriegeriana Bresadola, sur *M. nemorosum* L.

Ph. Melampyri Allescher, sur *M. silvaticum* L.

Puccinia nemoralis Juel, sur *Molinia coerulea*, puis *Melampyrum pratense* L. (= *Aecidium Melampyri* Kz. et Sch. [1900], non *Romularia Melampyrina* Mass. [1899]).

Pyrenopeziza Moutoni Rehm. sur tiges sèches de *Melampyrum pratense* L. (à Chamblan-sur-Yverdon, leg. D. Cruchet).

Romularia Melampyri Ellis et Dearness, sur *Melampyrum lineare* Lamk.

Romularia Melampyrina Massalongo, sur *M. arvense* L.

Sphærella Winteri J. Kunze, sur *M. nemorosum* L.

Sphærotheca Humuli (DC) Burr. var. *fuliginea* (Schlecht) sur *Melampyrum arvense* L. (au Mt Vuache) ; sur *M. cristatum* L. (à La Sarraz, à Genève, au Canton de Neuchâtel) ; sur *M. pratense* L. (environs d'Orbe et d'Yverdon) ; sur *M. silvaticum* L. (au Suchet, au Chasseron, dans le Jura neuchât., au Lötschenthal : leg. Dr Mayor).

Nous n'avons pu relever aucune trace de parasitisme cryptogamique concernant les *Melampyrum* de l'aire pontique, non plus que de l'aire d'Extrême-Orient : cette lacune est certainement susceptible d'être comblée.

§ 6. — Influences édaphiques et phénologiques, etc.

Les recherches expérimentales de WETTSTEIN *(440)*, de GAUTIER *(163)* et surtout de HEINRICHER *(196)* ont établi l'influence de la plante nourricière sur le développement des *Melampyrum* de notre flore, et les planches photographiques VII-XII du mémoire de Heinricher sont particulièrement suggestives à cet égard ; malheureusement, ces deux derniers auteurs n'ont pas pris soin de nous renseigner sur le nom des races utilisées au cours de leurs expériences : se bornant à donner simplement le nom de l'espèce linnéenne, il faut se contenter de supputer leur nom variétal au vu des vignettes, ce qui n'offre pas toujours toutes les garanties désirables d'exactitude. Toutefois il nous paraît intéressant de signaler la planche XI, fig. 1, du mémoire HEINRICHER, où, malgré la réduction au $^1/_3$, l'on reconnaît aisément un « *Melampyrum laricetorum* Kerner », sous le nom de *M. silvaticum* cultivé en liberté sur *Vaccinium Myrtillus*, tandis que la même plante revêt un tout autre aspect sur *Erica carnea*, *Populus nigra*, *Pinus montana*, *Corylus Avellana* et *Larix dahurica*, de port grêle ; mais sur un Saule d'une part, et un Epicea d'autre part, l'aspect est de nouveau vigoureux. Reste à savoir si toutes les semences expérimentées provenaient d'un même individu : en cas d'affirmative, l'influence de la plante nourricière est péremptoirement démontrée ; dans le cas inverse, l'on pourra toujours objecter l'influence héréditaire des porte-graines. Et en résumé, l'expérience est à reprendre pour élucider le problème d'ailleurs inabordé de l'influence éventuelle des plantes nourricières sur la dispersion des races d'une espèce donnée de *Melampyrum*.

L'hémiparasitisme des Mélampyres étant chose démontrée, il en résulte que cette catégorie de plantes est édaphiquement tributaire des végétaux nourriciers ; mais comme ceux-ci à leur tour sont généralement ubiquistes et présentent de larges limites d'adaptation, ces limites s'étendront par contre-coup à la dispersion particulière des *Melampyrum*. Comme observations personnelles, il convient de noter à cette place celles que nous avons relevées concernant : *a)* la sciaphilie, *b)* l'héliophilie et *c)* l'hygrophilie, combinées aussi à l'altitude.

a) **Sciaphilie.** — Comme pour la plupart des espèces herbacées, les effets de la sciaphilie affectent le port de la plante par une plus grande largeur proportionnelle du limbe foliaire et une plus grande longueur des entrenœuds de la tige et des rameaux ; cette constatation qui n'admet que de très rares exceptions est facile à vérifier chez les *M. silvaticum*, *M. pratense*, *M. cristatum* et *M. nemorosum* ; cette dernière espèce, toutefois, est celle qui supporte les plus nombreuses exceptions

(f. *stenotaton, angustissimum, fallax,* etc.); elle se remarque à un moindre degré chez le *M. arvense,* qui est chez nous une espèce essentiellement photophile ne prospérant dans le voisinage des arbres qu'en des occasions exceptionnelles; la vérification des effets cités n'en est que plus démonstrative.

b) **Héliophilie.** — En harmonie avec la constatation précédente, les effets de la lumière directe se traduisent chez les Mélampyres par une sensible réduction de la largeur du limbe foliaire et une diminution relative de la longueur des entre-nœuds; le coloris de la corolle en est fréquemment affecté dans le sens d'une nuance plus vive; c'est ainsi que le *M. pratense* à fleurs blanc jaunâtre des lieux ombragés acquiert une nuance jaune vif dans les lieux ensoleillés, ou même pourpre lorsqu'il s'agit de la ssp. *eu-pratense* (par ex. var. *alpestre* Brügg.; var. *purpurescens* Asch.; var. *purpureum* Hartm.). Ces effets peuvent se constater dans la nature vis-à-vis des cinq espèces de l'aire eurasiatique ou de leurs races subordonnées, et sont particulièrement sensibles chez le *M. silvaticum* de l'orée des bois (var. *angustifolium*); chez *M. pratense,* la ssp. *eu-pratense* est exclusivement héliophile, tandis que la ssp. *vulgatum* offre des races moins franchement photophiles (plus exactement thermo- ou xérophiles), telles que var. *angustifolium,* var. *linifolium,* var. *hians,* var. *chrysanthum,* etc.: ce sont des hôtes des bois clairs offrant des corolles jaune vif et des feuilles d'autant plus étroites que la lumière leur est plus longtemps et plus intensément prodiguée. Quant à la longueur des rameaux, nos remarques personnelles nous avaient conduit à admettre qu'elle était en raison directe de l'insolation de la station visée. L'observation est vraie en une certaine mesure, mais la cause doit en être attribuée non point à l'action naturelle du soleil, mais bien à la pâture des troupeaux, friands surtout du *M. pratense:* il va sans dire que dans les lieux ensoleillés les plantes fleuries sont plus visibles et d'un accès plus facile qu'à l'intérieur des bois; en broutant l'axe dès l'épanouissement de l'inflorescence, les bestiaux favorisent à l'extrême le développement et la subdivision des ramifications. Les *M. cristatum* et *M. arvense* sont sujets aux mêmes phénomènes.

c) **Hygrophilie.** — Les cas d'hygrophilie sont rares chez les Mélampyres, à l'exception du *M. pratense* ssp. *eu-pratense* qui offre une variété *paludosum* découverte par Gaudin dans les tourbières de la vallée de Joux et abondamment répandue en divers lieux tourbeux d'Autriche, d'Allemagne, de Russie et de Scandinavie; nous l'avons vue aussi des environs de Vevey (Suisse) et de la Sologne (France). Ils se comportent généralement comme les cas de photophilie pour ce qui concerne la feuille (limbe plus étroit), mais ils empruntent à la sciaphilie l'allongement des entrenœuds, comme on peut le constater chez les *M. pratense* var. *paludosum* Gaud. et subvar. *neocomense* Bvrd., *M. cristatum* var. *solstitiale* (Ronn.) f. *exile* Bvrd., et *M. arvense* f. *paludosum* Bvrd. En revanche, chez le *M. silvaticum,*

l'hygrophilie réalise un développement extrêmement vigoureux des feuilles et bractées, qui excèdent 1 cm. de largeur chez la f. *turfosum* Bvrd. des tourbières des Ponts (Jura neuchâtelois): l'aspect de cette forme rappelle, en l'exagérant, celui des *M. silvaticum* f. *aestivale* Ronn. et Schinz et f. *laricetorum* (Kerner), sauf les deux caractères visant les bractées de cette dernière forme; il se pourrait alors que cette luxuriance de l'appareil foliaire fût due à la richesse du substratum et nullement ou peu à l'influence du milieu aquatique. Dans un travail fragmentaire *(32)* nous avons eu d'ailleurs l'occasion d'observer que la sciaphilie offrait deux ramifications divergentes correspondant, pour les manifestatiens édaphiques du *M. pratense,* à des races sciaphiles xérophytes, localisées dans les bois secs et ensoleillés (*Pinus silvestris* principalement), et sciaphiles hygrophytes, vivant dans la fraîcheur des feuillus ou des sapinières moussues, où foisonnent en particulier les myrtilles *(l. c.* [1913] 432). Enfin, selon nos observations personnelles, l'hygrophilie affecte la corolle des Mélampyres d'une manière négative, en ce sens que, par les temps humides et couverts, les lèvres se ferment pour ne s'ouvrir qu'au retour du soleil (photophilie ou xérophilie); l'action perforatrice des bourdons annule celle de l'hygrophilie en maintenant les lèvres très ouvertes jusqu'au dessèchement de la corolle.

Chez les espèces à races monticoles (*M. pratense, M. nemorosum* et *M. silvaticum,* pour ne rien dire des espèces d'Extrême-Orient sur lesquelles nous sommes insuffisamment documentés), les effets de l'altitude sont faciles à formuler: 1° diminution de la polycladie en raison directe du niveau altitudinaire chez la station considérée; 2° réduction de la longueur de l'inflorescence; 3° diminution de la longueur des entrenœuds, et commencement de l'inflorescence dès les nœuds caulinaires les plus inférieurs (cotylés non compris). Ces constatations sont particulièrement frappantes chez le *M. silvaticum,* comme en rend compte notre tableau biométrique de la page 442 (chap. VII); elles s'expliquent d'elles-mêmes par les nécessités biotiques inhérentes à l'existence des végétaux dans les hautes altitudes comme aux latitudes extrêmes. Toutefois, chez les *M. pratense* et *M. nemorosum,* cette règle souffre quelques exceptions: citons parmi celles que nous connaissons: 1° *M. pratense* ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* Bvrd., de la plaine du Rhône, à inflorescence commençant au 3^{me} nœud, comparée à la f. *paradoxum* Dahl, des préalpes, 1200-1500 mètres, à inflorescence commençant du 6^{me} au 8^{me} nœud; 2° *M. nemorosum* var. *intermedium* (Perr. et Song.) à inflorescence commençant au 5^{me} nœud, dans les bois de Blancheville, plaine de l'Arve, à 500 mètres, et comparée à la subv. *sabaudum* Bvrd., dont l'inflorescence commence au 8^{me}-10mo nœud, à Nant-Cruy, sur Sallanches, à 1100 mètres, etc; Wettstein (*440 :* 34-42), qui avait le premier attiré l'attention sur ce phénomène, en donne une explication (*l. c.*: 42) qui paraît s'appliquer aux contrées montagneuses telles que les

vallées de la Basse-Autriche qui lui ont servi de champ d'observation, mais qui semblent pouvoir être infirmées par les remarques relevées en des pays de plaine tels que la Belgique, d'où nous possédons des matériaux de *M. pratense* qui seraient d'allure monticole d'après leur oligocladie.

* * *

Deux autres faits d'ordre biologique demandent à être signalés à cette place:

1° La réaction des corolles à l'hygrophilie, qui se manifeste par la fermeture plus ou moins complète des lèvres par les temps humides ou simplement aux approches de la nuit; ce phénomène, que nous venons de signaler à la page 381, est d'autant plus accusé que l'anthèse de la corolle observée n'est pas entièrement accomplie: après l'émission du pollen, et principalement après la perforation du tube par les bourdons, ce mouvement ne s'effectue plus, selon les nombreuses observations personnelles que nous avons relevées à Visperterminen (Valais) et à Blancheville (H^te^-Savoie) sur des *M. pratense* et *M. nemorosum;* en revanche ces mouvements sont à peine perceptibles chez le *M. silvaticum,* dont nous n'avons d'ailleurs jamais vu de corolles perforées par les bourdons. Ce phénomène naturel ne doit pas être confondu avec la phototropie, en vertu de laquelle les corolles de plusieurs espèces (*M. nemorosum, M. pratense, M. silvaticum,* etc.) sont uniformément orientées du côté de la lumière, selon les anciennes observations relatées dès 1848 par Vaucher *(421),* en même temps que cet auteur classait les corolles de Mélampyres en trois catégories constantes: *a)* corolles fermées, *b)* corolles entr'ouvertes, *c)* corolles ouvertes (cf. Vaucher, *l. c.*, 543).

2° L'adaptation aux conditions hygrométriques provoquées par les condensations aqueuses atmosphériques, décrite par Lundström *(272)* en 1884. Selon cet auteur, la goniotrichie des tiges de Mélampyres assure la régularisation de l'écoulement des eaux de pluie ou de rosée en favorisant également la formation de petits réservoirs aux aiselles des feuilles. Il observe à ce sujet que les rameaux secondaires étalés horizontalement ne présentent qu'une hémigoniotrichie affectant la seule face inférieure des entrenœuds horizontaux, tandis que la goniotrichie redevient normale dès que les entrenœuds se redressent. Les exemples qu'il cite, avec dessins à l'appui, en opposant le type *M. pratense* au type *M. silvaticum,* peuvent offrir des cas exactement inverses (c'est-à-dire *M. pratense* à rameaux dressés, mis en opposition à des *M. silvaticum* à rameaux étalés ou même décombants), selon nos observations personnelles, et s'appliquent également à toutes les autres espèces de Mélampyres (cf. Lundström, *l. c.* p. 11-13, avec tab. II fig. 1-7).

* * *

Ajoutons que des observations phénologiques faites en plaine et en montagne ont permis de constater une seconde floraison du genre *Melampyrum* à l'arrière-automne : SCHILBERSKY *(377)* a signalé le *M. nemorosum* épanoui à la fin d'octobre 1886 au Lindenberg, près Budapest; malheureusement, ni cet auteur, ni ceux qui ont fait des observations analogues la même année, ne nous renseignent sur les modifications de forme partielles ou totales que cette floraison tardive aurait pu entraîner. Personnellement, nous avons récolté le 7 septembre 1911 un *Melampyrum nemorosum* var. *sabaudum* dans les gorges de Vesonne, sous Plan-Montmin, massif de la Tournette (H^te^-Savoie), qui selon toute probabilité provenait de semences mûries l'année même et tombées des nombreux pieds alors desséchés abondant en cette station; la nouvelle plante ne différait en rien des individus fanés quant à la situation du nœud initial de l'inflorescence, qui se plaçait au 7^me^ rang; toutefois les feuilles plus étroites rappelaient davantage celles du *M. silvaticum*, et la nuance violette des bractées était moins accusée. D'autre part, ASCHERSON (in Ascherson et Graebner, *13*, cf. supra, p. 322, *1897*) signale une forme tardive du *M. pratense*, caractérisée par des bractées entières ou subentières telles que les concevaient Döll *(113)* dans son « *M. pratense* var. *integerrima* », et SCHUR *(387)* dans son « *M. pseudo-silvaticum* ». Infirmant cette hypothèse, nous citerons la récolte que notre ami M. Ph. GUINIER nous adressait de Nancy à la date du 27 octobre avec ces lignes: « .... Au cours d'une excursion faite hier dans « les Vosges gréseuses, j'ai trouvé des échantillons de *Melampyrum pratense* en « assez bon état et présentant des fruits bien frais; je vous les envoie pour com- « pléter la récolte provenant du même lieu et que vous avez reçue à fin juillet. Vous « remarquerez que ces fleurs tardives n'ont pas la belle teinte jaune vif des fleurs « estivales. Ces échantillons, comme les premiers, ont été récoltés sous *Abies alba* « Mill., forêt des Elieux près Celles-sur-Plaine (Vosges), 26 octobre 1912. » Comparées l'une à l'autre, ces deux récoltes nous ont fourni les différences suivantes :

Récolte du 28 juillet 1912.

Cotylédons absents, entrenœuds inférieurs plus raccourcis que les supérieurs: resp. 7, 10, 16, 20, 35^mm^ à 15, 20, 28, 30, 43^mm^ lg. à partir du nœud cotylé.

Nœud cotylé ± ramigère; les 4 nœuds suivants ramigères, à longs rameaux sub-

Récolte du 26 octobre 1912.

Cotylédons souvent présents; entrenœuds subégaux, sauf celui qui sépare le dernier nœud feuillé du 1^er^ nœud florigère: resp. 25, 28, 27, 24, 35^mm^ à 21, 20, 23, 23, 30, 42^mm^ ou 20, 27, 27, 23, 24, 22, 41^mm^ lg.

Nœud cotylé nu ou faiblement ramigère; les 3 nœuds suivants ramigères, à rameaux

ramifiés dès leur base; les 6e et 7e nœuds nus (= fll. intercalaires).

Bractées inférieures très entières, les supérieures ± digitées à 3-5 dents acuminées.

Feuilles noircissant à la dessiccation; fleurs d'un beau jaune vif.

simples ou rarement subramifiés au sommet; les 5e et 6e nœuds supérieurs nus.

Bractées inférieures entières; les supérieures profondément digitées à la base, à longues dents falciformes-acuminées.

Feuilles restant ± vertes à la dessiccation; corolles d'un jaune pâle.

Ces constatations offrent un certain intérêt en ce sens qu'elles s'appliquent à un cas de véritable dimorphisme saisonnier, c'est-à-dire d'individus « estivaux » dont les semences germant de suite après leur dissémination[1] ont produit des descendants automnaux d'un type sensiblement différent: outre le caractère tout extérieur de la nuance des corolles, celui de la subéquidistance des nœuds, ou même de la réduction de longueur des entrenœuds supérieurs chez la forme automnale, est tout à fait remarquable par sa constance; il s'explique d'ailleurs de lui-même en raison de la forte décroissance d'insolation et de chaleur moyenne que subissent les journées d'arrière-automne; mais il n'en est pas moins frappant de constater que cette diminution d'activité des facteurs lumière et chaleur, suffisante pour influencer le développement normal des entrenœuds, ne l'est plus pour intercepter l'anthèse et même la maturité des fruits. Il y a là les éléments d'un problème biologique qu'il vaudrait la peine de résoudre en poursuivant de nouvelles expériences.

Il resterait à signaler dans ce domaine l'influence du coloris combiné à la durée de la saison des fleurs chez les Mélampyres; Grüner *(176)* attribue au *M. pratense* un rôle prépondérant dans la coloration jaune des prairies à herbe encore courte du district de Tscherdine (Perm) après la période des inondations dès la fin de mai, et H. W. Arnell *(11)* signale cette même espèce au nombre des plantes qui par leur coloris dominent le caractère du paysage en Suède; il la classe dans la catégorie de celles dont la floraison présente la plus longue durée, soit deux mois consécutifs ou même davantage; dans cette catégorie, les couleurs les plus représentées sont le blanc, avec 57 espèces, puis le jaune, avec 52 espèces; le rouge et le bleu ne viennent ensuite qu'avec 41 et 27 espèces respectivement. Dans nos contrées, j'ai personnellement noté la floraison ininterrompue du *M. pratense* var. *vulgatum* du 3 juin au 20 août dans le bois de Cornier, près de la station de Pers-Jussy, Plaine des Rocailles (Hte-Savoie), puis du 29 juin au 8 septembre 1912 au Mt Mussy, sur Gex (Ain), ainsi que du 22 mai au 17 août dans les basses

[1] Les expériences de Heinricher *(196)* autorisent aussi l'hypothèse de semences d'une ou deux années précédentes ayant conservé leur pouvoir germinatif grâce à la stratification; mais cette hypothèse n'infirme en rien leur provenance du type estival.

futaies des environs de Pougny (Ain) ; dans ces 3 cas l'on peut observer une floraison de l'axe primaire qui se développe longuement avant le début de l'anthèse des rameaux secondaires ; si les bestiaux broutent l'axe comme c'est le cas le long du chemin de Pougny, les rameaux se subramifient à l'extrême, développant une anthèse tertiaire et même quaternaire longtemps après la complète maturité des rameaux primaires et secondaires. Ce phénomène est beaucoup plus rare chez le *M. silvaticum,* moins accessible à la dent des troupeaux et dont la durée de floraison n'excède guère un mois et demi dans une même localité donnée (Lens, Visperterminen, Blancheville, Bisanne, Reposoir) ; mais il se constate avec une grande vigueur chez le *M. nemorosum* (28 juin - 5 septembre à Bisanne ! 22 juin - 23 septembre au Semnoz dans les Bauges ! 18 juin - 12 septembre à Blancheville ! 15 juin - 22 septembre à Culoz, etc. !).

CHAPITRE IV

PROPRIÉTÉS ET USAGES

Les anciens botanistes attribuaient empiriquement, au *Melampyrum arvense* L. tout au moins, des propriétés fourragères qui, à notre connaissance, n'ont jamais été expérimentées sérieusement et nous paraissent sujettes à caution tant pour ce motif que pour les difficultés d'ordre pratique attribuables à l'hémiparasitisme des Mélampyres ; nous ne citons que pour mémoire la notice imprimée suivante, qui dans l'Herbier du *Prodromus* de A.-P. de Candolle accompagne un échantillon de *M. arvense* de l' « Herbier du Nord » de Lechartier : « *Melampyrum arvense* L., vulg^t^ « Blé de vache, B. noir, B. et Queue de Renard, Rougeole, rouge herbe, male herbe. « .... La Rougeole croît de préférence dans les champs, en terre médiocre ou mau- « vaise ; la tige atteint d'un à quatre décimètres. *Propr. agricoles,* etc. : Ainsi que « tous les Mélampyres, cette plante est recherchée des vaches auxquelles, d'ailleurs, « elle procure du lait d'excellente qualité. Son grain influe sur le goût et la cou- « leur du pain, dont s'accommodent peu les estomacs qui n'en ont pas l'habitude. Le « meilleur, et peut-être le seul moyen d'extirper les Mélampyres des champs, est « la culture d'assolement, en faisant succéder à du blé des prairies artificielles, et à « celles-ci des pommes de terre, etc. La beauté du M. des champs lui mériterait « d'être cultivé comme plante d'ornement ; et, pour son utilité, il devrait être semé « dans les terre maigres, non pas seul, mais en mélange avec d'autres plantes four- « ragères.... [1]. »

Plus récemment, Schlotterbeck *(378),* en 1896 cite les graines de *Melampyrum pratense* pour le rôle important qu'elles peuvent jouer en pharmacognosie. Et de notre côté, il nous paraît indiqué à cette place de signaler le parfum assez analogue à celui de la cire d'abeille qui se dégage soit des collections d'exsiccata de

[1] Lechartier, *Herbier du Nord* ou *Flore naturelle du Nord de la France,* etc., Boulogne, fasc. I, petit in-f°, avec plantes [1837]. — Manque dans Pritzel ! — (Renseignement dû à l'obligeance de M. le D^r^ R. Buser, conservateur de l'Herbier de Candolle).

tout le genre *Melampyrum*, soit plus encore des infusions de ces plantes faites, par exemple, au cours de nos préparations pour analyses.

D'autre part, le rôle des Mélampyres, soit dans l'économie animale (visite des apiaires, des fourmis, etc.), soit dans l'économie silvatique, mériterait d'être étudié attentivement; les seuls travaux qui, à notre connaissance, offrent quelque rapport plus ou moins direct avec ce sujet, peuvent se classer sous les deux chefs suivants: 1° analyses microchimiques (présence de la dulcite, de la rhinanthine, de l'anthocyane ou autres chromogènes, etc.); 2° des expériences visant à rechercher le siège de la nocivité chez différents produits dans la composition desquels figurent les Mélampyres.

§ 1. — Propriétés chimiques et tinctoriales.

a) **Rhinanthine.** — En 1880 Hartwich *(188)*, en recherchant la cause de la coloration d'un violet intense de certains pains, trouva, entre autres semences mélangées au seigle ayant servi à la confection de ce pain, une proportion de 1,50 % de graines de *Melampyrum arvense*. Traité à l'alcool extrait de la farine de seigle pourcentée à 1,59 % de graines de Mélampyres, et cuit avec de l'acide muriatique ce pain a donné une couleur verte devenant particulièrement intense avec le refroidissement; ce même extrait cuit avec de l'acide sulfurique a donné une couleur tirant davantage sur le bleu. La réaction de l'acide muriatique a été encore constatée avec $^1/_2$ % de graines de Mélampyres.

C'est à l'aide de cette réaction qu'Hartwich a constaté la présence de la Rhinanthine, qu'il a trouvée en outre chez le *Melampyrum cristatum* ainsi que chez les graines des *Alectorolophus major* et *minor*, *Odontites rubra*, *Pedicularis palustris* et *Bartsia alpina*; *l'Euphrasia officinalis* a donné une réaction bleue, tandis que le *Pedicularis silvatica* n'a pas réagi.

b) **Anthocyane.** — En 1886, Hassak *(189)* constate la présence de l'anthocyane dans les bractées du *Melampyrum nemorosum*, et observe à ce propos que la coloration bleue d'organes foliaires par l'anthocyane est un fait très rare, qui, indépendamment du Mélampyre cité, n'apparaît guère que chez les *Salvia Horminum*, *Ajuga repens* et quelques espèces d'*Eryngium* qui ne décèlent toutefois l'anthocyane que dans l'épiderme. Les chatoiements bleus des feuilles du *Gynura aurantiaca* proviennent de longs poils articulés à cellules bleues.

c) **Dulcite.** — En 1890, Borodine *(63)* indique la présence de la dulcite chez différentes espèces de Mélampyres: *M. nemorosum*, *M. pratense*, *M. silvaticum*, traitées par l'alcool. Les cristaux de dulcite sont tout à fait analogues à ceux du salpêtre et de l'asparagine, mais s'en distinguent facilement par différents carac-

tères tels que leur insolubilité dans une solution saturée de dulcite, et leur décomposition, à 190° C., en une masse vésiculeuse d'un brun foncé.

En expérimentant d'autres Scrophulariacées telles que *Rhinanthus major*, *Scrophularia nodosa*, Borodine n'y a pas constaté la présence de la dulcite, contrairement à l'assertion d'Eichler; en revanche, toutes les Célastracées qu'il a examinées (3 espèces de *Celastrum*, 11 d'*Evonymus* et une de *Schaefferia*) en contenaient. En 1892, Monteverde *(296)* renforce les observations de Borodine en signalant de la dulcite chez d'autres espèces de Mélampyres.

d) **Indican.** — D'après les recherches de Molisch en *1893 (295)*, c'est erronément que l'on a attribué à l'indican le bleuissement à la dessiccation de différentes plantes au nombre desquelles l'auteur cite le *Melampyrum pratense*. Après avoir rappelé la technique des réactifs de l'indican, Molisch expose le résultat de ses recherches sur les écailles souterraines du *Lathraea squamaria*, chez lesquelles il a découvert un nouveau chromogène incolore dont la combinaison avec différents sels acides donne une matière colorante qui n'appartient ni à l'indigo, ni à aucune autre substance déterminée. L'auteur admet que c'est ce chromogène lui-même, sinon une substance qui lui est fortement apparentée, que l'on peut obtenir par le traitement de diverses plantes fraîches, notamment des *Melampyrum nemorosum* et *M. silvaticum*, aux noms desquels il ajoute ceux des *Rhinanthus*, *Bartsia*, *Euphrasia*, *Utricularia*, *Galium Mollugo*, *Monotropa hypopitys*, etc.

e) **Cristalloïdes de protéine ; amidon; autres substances.** — Les cristalloïdes de protéine ont été signalés par Zimmermann *(456* et *457)* en *1891*, dans les ovaires du *Melampyrum arvense*, déjà pendant la métakynèse; bientôt après apparaissent de nouveaux cristalloïdes dans le noyau des cellules du cytoplasme. En *1897* Tschirch *(413)*, décrivant l'appendice des semences de *Melampyrum pratense*, y remarque un contenu différent de celui de l'endosperme: au lieu d'amidon, l'on y rencontre de l'aleurone et un plasma oléagineux. En *1902*, dans les organes de succion de divers *Melampyrum*, *Alectorolophus* et *Pedicularis*, Sperlich *(401)* signale des cristalloïdes d'albumine chez le noyau des cellules des anneaux parenchymateux et du tissu hyalin; il constate en outre la présence d'amidon normal dans les anneaux du tissu haustoriel chez tous les genres de Rhinanthées vertes, plus particulièrement chez les *Tozzia*, *Bartsia* et *Pedicularis*, et exceptionnellement chez les *Alectorolophus ;* en outre, les *Melampyrum* et *Pedicularis* ont des racines nourricières riches en amidon. Chez les *Melampyrum*, et plus souvent encore chez les *Pedicularis*, l'appareil de succion peut devenir tout entier une réserve amylacée vers la fin de la période de végétation. Dans les tissus hyalins, les trachéides et le parenchyme des têtes de trachéides, Sperlich constate la présence d'amylo-dextrine, avec divers états de transition entre l'amylo-dextrine et l'amidon normal

chez les *Tozzia, Bartsia* et *Pedicularis*. Enfin, pour ce qui concerne spécialement le genre *Melampyrum,* l'auteur a découvert, dans les tissus hyalins des suçoirs où siègent des particules d'humus, une riche proportion de glycogène ou d'un corps très voisin.

§ 2. — Nocivité.

A l'encontre des auteurs préconisant le *Melampyrum arvense* pour ses qualités fourragères, différents agronomes contemporains tels que HANAUSEK (*181* [1886]), PETERMANN *(334),* WERNER *(435),* SCHLOTTERBECK *(378)* redoutent sa présence dans les moissons et formulent différents conseils pour extirper cette mauvaise herbe (voir aussi l'article anonyme *7* intitulé *Bekämpfung des Wachtelweizens,* « in Deutsch. Landw. Presse [1884], n° 41 »). HANAUSEK, entre autres, attire l'attention sur le fait que la nocivité des graines de *Melampyrum arvense* est plus particulièrement redoutable par les saisons à chutes de pluie excessives. Enfin CZAKO *(97),* en *1889,* a entrepris une série d'expériences sur les graines de différentes espèces de *Melampyrum,* et plus particulièrement de *M. silvaticum,* qui ont servi à nourrir des lièvres et des souris blanches : chaque essai provoqua un fort étourdissement, qui entraina finalement la mort des souris. L'auteur ajoute que la plante elle-même paraît inoffensive, et que la rhinanthine toxique ne doit se trouver que chez les semences mûres.

Le résumé que nous avons donné plus haut sous lettre *a* (Rhinanthine) peut également être cité à cette place-ci.

CHAPITRE V

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Dépendantes, par l'effet de leur hémiparasitisme, de végétaux essentiellement silvatiques (à l'exception partielle du *M. arvense,* qui peut être l'hôte de certaines Graminées steppiques ou ségétales), les espèces du genre *Melampyrum* ne sauraient franchir la zone tempérée silvatique de l'Eurasie sans rencontrer vers le sud-est un obstacle infranchissable : la zone désertique, inaccessible à leurs semences dont le pouvoir germinatif est très limité et les moyens de dissémination essentiellement myrmécochores. Aussi bien ne les voit-on empiéter ni sur le territoire africain, ni sur le territoire de l'Asie mineure étranger à la zone pontico-caspienne du régime thermo-silvatique (qui descend au sud du Lazistan jusqu'au delà du 39° latitude N.) : sauf erreur attribuable à un défaut de documentation, toute la contrée désertique qui s'étend de la Perse au Turkestan, à l'Afghanistan et au Béloutchistan, reste fermée à l'apparition des Mélampyres ; et il faut remonter vers le Nord jusqu'aux vastes forêts sibériennes qui depuis l'Oural prolongent vers le Nord-Est la zone silvatique russe, pour retrouver dans les bois de conifères les *Melampyrum pratense* et *M. silvaticum* L. de la flore triviale européenne. Les irradiations sibériennes de ces deux espèces ont été signalées il y a plus de cent trente ans par Patrin, dans la région de Tobolsk, à 270 stades à l'est de cette localité, d'après échantillons fort bien conservés à l'Herbier de Candolle et à l'Herbier Delessert. Les *M. nemorosum* et *M. cristatum,* qui atteignent aussi la Sibérie ouralienne, pénètrent moins à l'Est que les deux espèces précédentes : le *M. pratense,* en effet a été récolté par Gmelin aux environs de Narym, dans la Sibérie altaïque, et le *M. silvaticum* par Georgi dans la région du Baïkal.

Tandis que ces cinq espèces caractérisent par excellence l'aire eurasiatique septentrionale des Mélampyres, un embranchement méridional et franchement thermo-silvatique gagne la presqu'île balkanique par le bassin inférieur du Danube pour venir s'épanouir dans la région arménienne et caucasique. L'on y retrouve des races spéciales de *M. arvense :* les ssp. *barbatum* (W. K.), *ciliatum* (Boiss.) et *elatius* (Boiss.), puis du *M. silvaticum* (la ssp. *saxosum* Baumg. et sa var. *Herbichii* Wolosz.), du *M. nemorosum* (les ssp. *subalpinum* et *heracleoticum* en nombreuses variétés), et enfin des endémismes bien caractérisés tels que les *M. steno-*

phyllum Boiss., *M. caucasicum* Bunge, *M. chlorostachyum* (Hohen.) Beauverd et *M. Alboffianum* Beauverd; il se pourrait que de la presqu'île balkanique, et plus spécialement de la côte dalmate, une irradiation de cette aire eût enrichi un avant-poste dalmate en Italie, le M^te^ Gargano (bassin adriatique), d'un endémisme incertain, le *M. variegatum* Huter, dont nous ne connaissons ni les semences, ni les capsules mûres, malgré le grand nombre d'échantillons examinés, et que pour cette raison, renforcée par la présence dans la contrée de deux parents présumés, les *M. arvense* et *M. nemorosum,* nous avons classé avec doute comme hybride en nous basant sur certaines divagations des feuilles, des bractées, des trichomes calicinaux et de la nuance mixte des corolles.

D'autre part, la présence du *M. silvaticum* en Islande, révélée par Stefänson en 1896, confirme l'hypothèse des phénomènes de dislocation géologique postérieurs à l'ancienne aire d'extension de cette espèce, tandis qu'un très proche parent du *M. pratense,* le polymorphe *M. lineare* Lamk., distinct par sa capsule hispide, raconte aussi le lointain passé où le continent Nord-Américain occidental était relié à l'Europe. Le *M. lineare* et ses variétés constituent à eux seuls l'aire américaine des Mélampyres.

Dans l'Extrême-Orient, une 4^e^ aire s'étend des confins de l'Yunnan à travers la Chine et la Corée jusqu'au Japon, avec embranchement sur l'Assam, où le *M. indicum* Hook. et Thomson orne en grande quantité les montagnes du Khasia, ce qui autorise à présumer une continuation de l'aire entre l'Yunnan et le Bengale. Dans ces parages, le domaine chinois offre les nombreuses formes du *M. roseum,* qui en Corée et au Japon s'agrémente d'une bonne sous-espèce polymorphe, la ssp. *Japonicum* et sa var. *Coreanum* nob.; le domaine japonais fournit, outre le *M. laxum* Miq. qui s'irradie aussi en Corée et jusque dans les montagnes de l'Yunnan, un curieux endémisme, le *M. arcuatum* Nakai, dont le fruit mûr ne nous est pas connu.

* * *

Influence du climat. — Ces quatre grandes aires de dispersion du genre *Melampyrum* sont régies sans conteste par autant de climats bien particularisés quant à la moyenne de la température et le régime pluviométrique: 1° le climat relativement psychro-silvatique de l'Eurasie, qui correspond à peu près à celui du hêtre et du pin silvestre; il favorise la dispersion des *M. pratense, cristatum, silvaticum, nemorosum* et *arvense;* 2° le climat du chêne, plus thermo-silvatique, de la région pontico-caspienne, qui paraît avoir façonné des races particulières de certains *M. arvense* et *M. nemorosum* à côté des endémismes précédemment signalés (*M. stenophyllum, M. caucasicum, M. chlorostachyum* et *M. Alboffianum*); 3° le

climat sino-japonais, avec sa dépendance himalayenne des M^ts^ Khasia, à tendance océano-thermique très accusée (*M. arcuatum, M. roseum, M. laxum* et *M. indicum*); 4° le climat xéro-silvatique nord-américain, qui régit la flore silvatique du Canada, de la Colombie britannique et des Etats-Unis orientaux.

Facteurs secondaires. — D'autres facteurs que le climat paraissent contribuer à la répartition géographique des Mélampyres : leur hémiparasitisme d'une part, et la myrmécochorie de leurs semences d'autre part. Ces deux facteurs les rendent dépendants des hôtes végétaux — ubiquistes pour la plupart —, qui les hébergent, et de certaines catégories de fourmis qui disséminent les graines et en assurent la germination dans bien des cas. Mais il est évident que fourmis et végétaux hospitaliers vivent eux-mêmes dans une étroite dépendance du climat, ce qui revient à dire que ce dernier est bien le facteur essentiel de la distribution géographique des Mélampyres.

Modes de répartition. — Il y a lieu toutefois d'envisager la répartition du genre *Melampyrum* sous deux points de vue différents : le premier concerne l'ensemble des espèces dans chaque aire de dispersion, et le second analyse les subdivisions de ces espèces en mettant en évidence des règles particulières qui président à leur répartition. C'est ce que nous nous proposons d'examiner en prenant pour base la distribution en aires générales et celle en aires locales.

§ 1. — Aires générales.

Régime silvatique et régime steppique. — Nous venons de constater que chez le genre *Melampyrum*, l'aire d'une espèce quelconque est subordonnée avant tout au climat silvatique, exception faite peut-être du *M. arvense*, qui sous ce climat silvatique recherche les stations ségétales, tandis que son centre de dispersion appartient plus particulièrement au régime steppique où il est hébergé par les Graminées: il est d'ailleurs fréquent, dans nos contrées, de voir cette plante déserter les cultures pour aller peupler les gravières à *Cynodon dactylon* ou même les dunes fixées telles que celles d'Yvoire (H^te^-Savoie), où diverses espèces de graminées (notamment des *Festuca* et des *Agropyrum glaucum*) les hébergent dans le terrain sablonneux où les *Artemisia campestris* et le Buis n'ont pas encore tout envahi.

Concomitance des espèces. — Sans revenir sur ce point, il convient de rappeler que dans chaque aire générale des Mélampyres, les espèces constituant l'aire y sont concomitantes dans une large mesure, c'est-à-dire que deux ou trois d'entre elles peuvent se rencontrer en mélange intime dans une même colonie

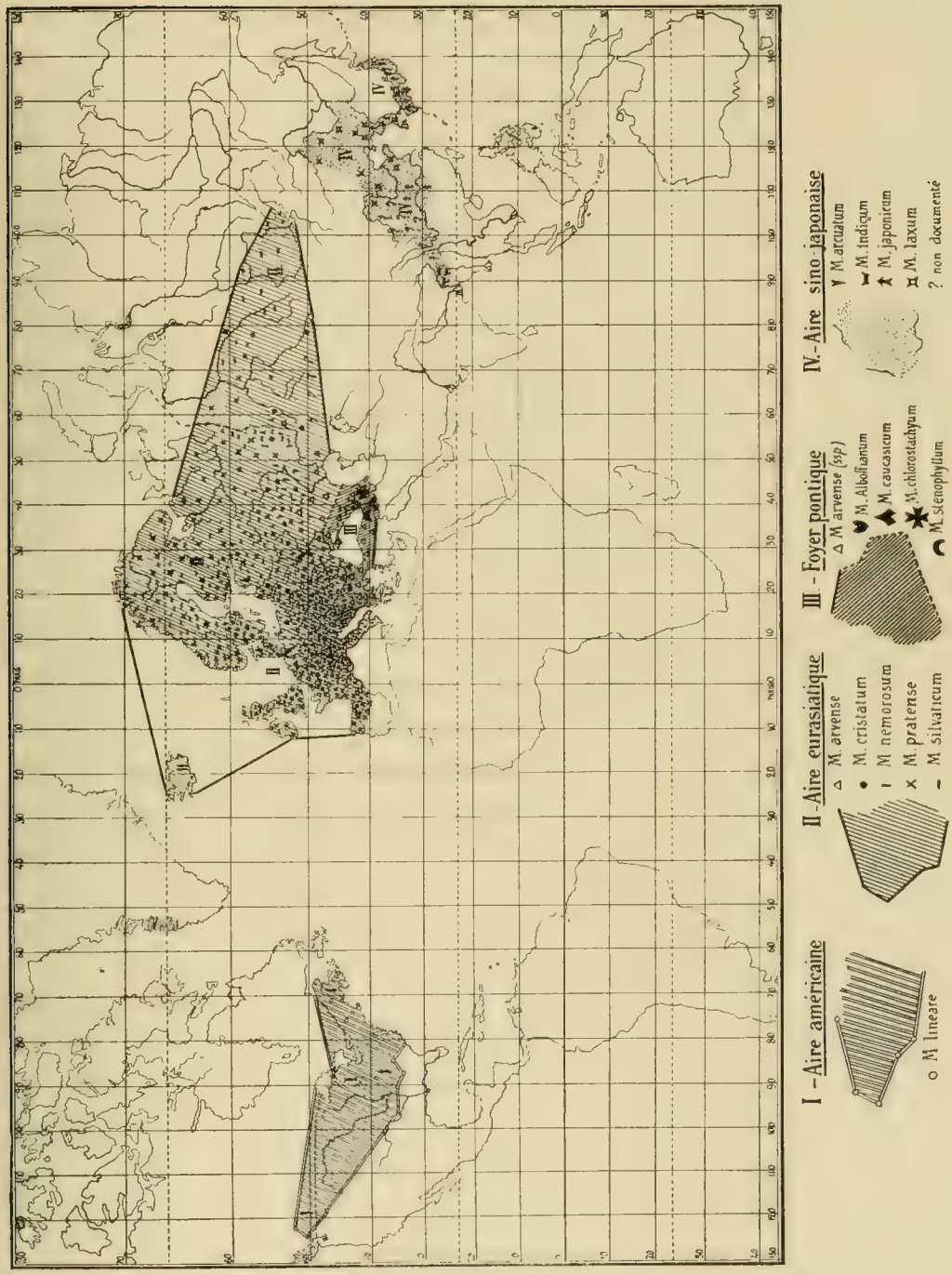


Fig. 1. — Carte de distribution générale du genre *Melampyrum*.

donnée,[1] tout en présentant quelques exceptions qui s'expriment par des lacunes géographiques assez accusées chez les espèces les moins triviales.

Aire du M. nemorosum. — C'est ainsi que le *M. nemorosum* L. paraît éviter toute influence du climat atlantique jusqu'au bassin du Rhin, tandis qu'il recherche le climat méditerranéen jusqu'au bassin moyen du Rhône qu'il remonte par les affluents des Usses et de l'Isère, et de là par l'Arly jusqu'à celui de l'Arve, avec une aire disjointe dans le bassin lémanien aux environs de Vevey (unique station suisse!); sous l'influence du climat silvatique continental, cette espèce occupe également la majeure partie de l'Allemagne centrale et orientale (malgré des lacunes parfois considérables), le Danemark, la Suède méridionale et centrale, la Finlande méridionale, toute la Russie moyenne et méridionale jusqu'à la Sibérie ouralienne, la Moldavie, la Transylvanie, la Hongrie, la Bohême, l'Autriche, la presqu'île balkanique et l'Italie même méridionale, où il paraît se comporter en véritable réactif du hêtre, selon les indications de nouvelles stations qui nous ont été obligeamment communiquées par M. Lacaita.

Aire du M. cristatum. — Le *M. cristatum* occupe la même aire générale, dont il étend les limites extrêmes dans la direction de l'ouest, c'est-à-dire qu'il n'évite nullement le climat atlantique, puisqu'il pénètre dans la Norvège méridionale et en Angleterre; du côté de l'Est son aire prend également une extension plus orientale en atteignant la Sibérie altaïque; enfin, il paraît moins adapté à la région méditerranéenne: là, il se réfugie dans des localités à conditions climatiques spéciales telles qu'en offrent les montagnes de l'Istrie, des Abruzzes, d'Aspromonte, ou des environs de Grasse où cette plante affecte, au bois du Gourdon, un aspect très particulier qui permet de la distinguer comme bonne variété (var. *maritimum* Beauverd; cf. chap. VIII: 463). D'une manière générale, le *M. cristatum* se comporte en réactif de l'association du chêne rouvre et de la callune.

Aire du M. arvense. — Tandis que les deux espèces précédentes sont des silvatiques plus ou moins sciaphiles, le *M. arvense* est une plante photophile qui ne réside dans les limites du climat silvatique que pour autant que des conditions artificielles (moissons, vignes, friches, gravières, etc.) ou naturelles (dunes fixées, gla-

[1] Par ex. *M. nemorosum*, *M. pratense* et *M. silvaticum* à Nant-Cruy (sur Sallanches), aux Orselets (sur Ugine), au vallon d'Orgeval (dans les Bauges), etc.; différentes races de *M. pratense* et *M. silvaticum* dans toutes les stations monticoles de la Savoie, du Jura, des Alpes suisses, etc.; *M. cristatum* et *M. pratense* dans les clairières de la plaine telles que celles du bois des Frères ou de la Forêtalle (près Genève), des coteaux de Marlens ou de Vesonne (Hte-Savoie), etc., etc.

riers, deltas, etc.) réalisent le régime steppique de l'Europe tempérée. Aussi le voit-on étendre son aire non seulement aux plaines sablonneuses de la Hollande (où, avec le *M. pratense,* il est l'unique représentant du genre dans la flore de ce pays), mais surtout beaucoup plus au sud-est que les autres espèces, notamment dans tout le bassin de la Mer Noire, y compris l'Arménie, le Caucase et la Transcaucasie. En revanche nous ne le connaissons pas de provenance sibérienne certaine, bien qu'il y ait été indiqué vaguement par quelques auteurs et que sa présence y soit très vraisemblable. — Réactif des Graminées steppiques et céréales.

Aire du M. pratense. — Le *M. pratense* occupe une aire analogue à celle du *M. cristatum,* avec antipathie encore plus marquée vis-à-vis du climat méditerranéen proprement dit, tandis que dans les îles britanniques il est répandu sous plusieurs races jusqu'en Irlande. Paraît manquer à l'Espagne méridionale, à toute la presqu'île italique située au sud du bassin du Pô, et à tout le sud de la presqu'île balkanique: l'indication de sa présence en Macédoine se rapporte à une confusion d'affinités avec le *M. heracleoticum* Boiss. et Orph. (qui doit être subordonné au *M. nemorosum* et non au *M. pratense* comme le pensait à tort Nyman); d'après Ledebour, Güldenstein l'aurait rencontré dans les provinces du Caucase (cf. Fl. Ross. III [1846-51] 306); mais nous n'avons pu nous procurer aucune preuve permettant de faire fond sur cette assertion, et pensons qu'il y a tout lieu de croire qu'elle se rapporte à un cas de détermination erronée. Dans un précédent chapitre (cf. p. 381) nous avons eu l'occasion de mettre en évidence le curieux cas de dédoublement que présente le *M. pratense* sous l'influence des facteurs biologico-édaphiques: un groupe de races photophile (ssp. *eu-pratense*) recherche les stations découvertes telles que les landes ou les tourbières (!), tandis qu'un autre groupe de races sciaphile ne s'adapte qu'à la lumière ± diffuse des sous-bois (ssp. *vulgatum*); c'est ici le lieu d'observer que la répartition géographique des deux sous-espèces occupe des aires le plus souvent superposées, avec tendance pour la ssp. *eu-pratense* de pénétrer sensiblement plus au nord, et pour la ssp. *vulgatum* de descendre seule vers le sud: la première n'atteint les parallèles les plus méridionaux qu'à l'état de reliques, par exemple dans les landines du Tyrol, de l'Engadine, du Simplon et du Parmelan, ou les tourbières de Styrie, de la vallée de Joux et des environs de Semsales (Fribourg), en compagnie d'autres végétaux arctiques ou alpins. — Réactif du *Calluna vulgaris,* des *Vaccinium,* des *Pinus silvestris* et *P. montana.*

Aire de M. silvaticum. — L'allure aréale du *M. silvaticum* est la plus monticole de toute cette série: nous en avons personnellement noté des colonies à l'altitude de 2300 m., parmi les derniers *Pinus Cembra,* au-dessus de Visperter-

minen (Valais); aussi présente-t-elle à l'intérieur de l'aire un plus grand nombre de lacunes que toutes les autres espèces. Néanmoins, elle pousse l'extension occidentale de ses limites jusqu'en Islande, tandis que vers l'orient elle atteint la Sibérie baïkalienne; elle offre d'autres exemples d'aires disjointes tels que ceux du M[t] Betschan (Caucase: selon Güldenstein in Ledebour, Fl. ross. III, 306), des Abruzzes, de Sannio (Italie) et du Picos de Europa (Espagne); en Angleterre, cette plante est également confinée dans les montagnes et jusqu'en Irlande. — Réactif des *Vaccinium*, de l'épicea, du sapin et du mélèze.

Espèces pontico-caspiennes. — La seconde aire eurasiatique n'est reliée à la précédente que par l'extension en Asie Mineure de l'aire générale du *M. arvense;* outre une race locale qui est propre à cette dernière espèce (ssp. *elatius* [Reuter] Boiss.), elle comprend quatre autres espèces qui manquent au territoire européen proprement dit: 1° *M. stenophyllum* Boiss. (Arménie), dont les affinités tiennent autant du *M. pratense* que du *M. nemorosum*, sans aucune confusion possible avec l'une ou l'autre de ces deux espèces; 2° *M. caucasicum* Bunge (Caucase); 3° *M. Alboffianum* Beauverd (Transcaucasie) et 4° *M. chlorostachyum* (Hohen.) Beauverd (région caspienne); ces trois dernières plutôt affines du *M. arvense*, mais également bien distinctes par des caractères carpologiques tranchés (déhiscence incomplète de la capsule du *M. chlorostachyum*, pubescence de la capsule du *M. caucasicum*, nectarostège de la corolle du *M. Alboffianum*).

Aires sino-japonaises. — A partir de la région baïkalienne pour ce qui concerne l'aire eurasiatique, et de la région caucasique pour le foyer pontico-caspien des Mélampyres, s'étend l'immense contrée à climat désertique du Turkestan, du Tibet et de la Mongolie, qui sépare ces deux aires de celle d'Extrême-Orient et de l'Assam, représentée par 4 autres espèces: *Melampyrum indicum* Hook. et Thomson, *M. laxum* Miq., *M. roseum* Maxim. et *M. arcuatum* Nakai. Là encore les Mélampyres accusent une adaptation au climat silvatique, et plus spécialement thermo-silvatique humide du régime océanique, dont l'influence se fait sentir jusqu'au delà du 50[e] parallèle N. dans les montagnes de la Mandchourie (*M. roseum*, leg. Chaffanjon!) et de la région de l'Amur (*id.*, leg. Maximowicz!).

Aire américaine. — Enfin l'aire particulière du *M. lineare* Lamk. occupe toute la région silvatique tempérée ou froide de l'Amérique du Nord, du bassin de l'Atlantique au bassin du Pacifique dans le Canada (Nouvelle-Ecosse à Colombie britannique), et plus particulièrement du bassin atlantique dans les Etats-Unis (de la Caroline du Sud et du Nord, le Kentucky et le Minnesota, où il rejoint la région centrale des grands lacs avant de passer au Canada, soit une zone comprise

entre les 34° au 52° latitude Nord et les 65° au 130° longitude W. de Greenwich). Le polymorphisme de cette espèce n'offre pas de manifestations affectant de véritables caractères qualitatifs : il concerne surtout le nœud initial florigère, ou l'allure générale des dimensions foliaires, dans des limites assez semblables, quoique sensiblement moins accusées, que chez son homologue européen le *M. pratense,* qui lui est apparenté par la forme de la corolle pourvue d'un nectarostège. Ses appétences parasitiques ne sont pas clairement connues.

* * *

Deux groupes de classification aréale. 1° *Aires juxtaposées.* — Examinées isolément, ces espèces se montrent toutes plus ou moins polymorphes, comme nous le verrons plus loin dans la partie descriptive (chap. VII et VIII) ; pour ce qui concerne leurs rapports avec la phytogéographie, ces manifestations polymorphiques peuvent se grouper en deux catégories reliées d'ailleurs par des types de transition. La première de ces catégories comprend celles des espèces dont les subdivisions variétales du haut de l'échelle hiérarchique — les sous-espèces (cf. chap. VII, § 5) — groupent leurs aires de distribution selon le mode juxtaposé, c'est-à-dire que ces aires se touchent sans chevaucher les unes sur les autres ailleurs qu'à leur extrême périphérie : le prototype le plus accompli de cette catégorie est le *M. nemorosum,* dont les 4 sous-espèces *(eu-nemorosum, catalaunicum, subalpinum* et *heracleoticum)* occupent des aires nettement délimitées, comme nous le verrons au paragraphe suivant (aires locales) ; les *M. arvense, M. silvaticum, M. laxum* et *M. roseum* se rattachent à ce prototype dans des limites moins accusées. Ce sont les espèces à aires subdivisionnaires juxtaposées.

2° *Aires superposées.* — La seconde catégorie comprend les espèces à aires subdivisionnaires superposées : leurs répartitions géographiques respectives chevauchent largement les unes sur les autres ou même se recouvrent totalement. Le type du genre est le *M. pratense* L., dont les deux sous-espèces *(eu-pratense* et *vulgatum)* se retrouvent ensemble ou peu s'en faut dans toute l'aire générale de l'espèce. Ce type est plus ou moins parfaitement réalisé par les *M. cristatum, M. caucasicum, M. chlorostachyum, M. Alboffianum, M. stenophyllum, M. arcuatum* et *M. lineare.* A l'exception du prototype, toutes offrent la particularité de ne pas se prêter à la subdivision hiérarchique subspécifique : quelques-unes se décomposent en véritables variétés, d'autres n'atteignent même pas ce grade, se bornant à la subdivision des « sous-variétés » ou simplement des « formes ». Leur étude géographique appartient au paragraphe suivant :

§ 2. — Aires locales.

Concordance entre une aire géographique déterminée et la répartition des trichomes calicinaux chez certains *Melampyrum*. — Nous verrons dans la suite de ce travail (partie systématique, chapitre VII, § 5) que l'une des particularités des aires locales à régime climatique défini est de façonner, chez certaines espèces de Mélampyres, la distribution ou l'orientation des trichomes calicinaux ou bractéaux selon un type constant.

M. nemorosum : orientation des trichomes pour l'aire méditerranéenne. — C'est ainsi que chez le *M. nemorosum* le régime climatique méditerranéen occidental traduit son influence par une disposition particulière des poils du calice telle que nous la décrivons plus loin (cf. chap. VII, § 5, « Critère des divisions subspécifiques », p. 444) d'après les caractères anatomiques signalés précédemment au chapitre II, § 6 (p. 357).

Nous avons là le critère essentiel de la ssp. *catalaunicum* (voir fig. VII, 1), dont l'aire s'étend de la Galice (Espagne) et des Pyrénées à toute la France méditerranéenne, jusqu'à la Lozère et la Haute-Loire, ainsi qu'au bassin de l'Arve qu'elle atteint par le couloir de l'Arly ; elle ne paraît toutefois pas franchir le Rhône en amont de Lyon, car les belles stations de la rive droite du fleuve, entre Seyssel et Culoz, appartiennent déjà aux avant-postes les plus sud-occidentaux de la sous-espèce *eu-nemorosum*, de même que la station lémanienne des environs de Vevey. En Italie, la ssp. *catalaunicum* occupe toute la péninsule jusqu'en Calabre, et franchit l'autre rive de l'Adriatique en s'établissant en Carniole et sur le versant occidental des Alpes dinariques.

L'orientation des trichomes dans l'aire continentale. — Le régime silvatique du climat continental européen façonne différemment le calice du *M. nemorosum :* les poils, généralement très longs, mais parfois aussi très courts ou mixtes, y sont toujours étalés en tous sens, sauf sur la marge des dents où ils sont plutôt dressés : critère essentiel de la ssp. *eu-nemorosum* nob. (p. 445, fig. VII, 2). Cette sous-espèce occupe l'immense étendue comprise entre le bassin moyen du Rhône (à Culoz et à Vevey), toute l'Allemagne (sauf le bassin occidental du Rhin) et les contrées soumises au climat atlantique, le Danemark oriental, la Suède méridionale, la Russie moyenne depuis la Finlande méridionale jusqu'à la Sibérie ouralienne, pour revenir en Moldavie, en Galicie, en Pologne, en Bohême, en Hongrie et en Autriche où elle chevauche sur les limites de la ssp. *subalpinum*. Au Tyrol italien et jusqu'en Lombardie, elle rejoint l'aire de la ssp. *catalaunicum* !

L'orientation des trichomes dans l'aire danubienne et balkanique. — Le régime danubien central et oriental nous montre enfin un calice dont tous les trichomes sont uniformément dressés en avant; seul le bas du tube situé aux abords immédiats du pédicelle peut offrir de petits trichomes réfléchis.

Nous avons alors à distinguer deux sous-espèces dont les caractéristiques respectives tiennent compte de la combinaison du nœud florigère initial avec la forme des dents calicinales: la ssp. *subalpinum* (Juratzka), à début d'inflorescence situé entre le 3me et le 10me nœud initial, et à dents calicinales plus courtes que le tube de la corolle, occupe le sud de la Bohême, les confins de la Basse-Autriche,

Fig. 2. — Carte de distribution de races du *M. nemorosum*.
(Les lettres grecques correspondent à la numérotation des variétés décrites au chap. VIII).

toute la Hongrie et le nord de la presqu'île balkanique; elle confine vers la Dalmatie à l'aire de la ssp. *catalaunicum*, sans paraître la pénétrer sensiblement. Au sud des Balkans (Albanie et Macédoine), cette sous-espèce cède la place à la ssp. *heracleoticum* (Boiss. et Orph.), singularisée par une inflorescence qui ne débute pas au-dessous du 15me nœud de l'axe et par les dents calicinales, atténuées en longues soies, qui dépassent la longueur du tube de la corolle; cette race, qui impressionne par son port particulier, pourrait bien n'être qu'une forme extrême de la ssp. *subalpinum* adaptée à l'hospitalisation par les fougères, selon l'annotation

d'Orphanides consignée à l'Herbier Boissier sur l'étiquette de l'échantillon original: seule la culture expérimentale pourrait élucider cette hypothèse (fig. VII, 3, p. 445).

* * *

M. arvense: les trichomes de l'aire danubienne. — Avec le *M. arvense* L., ce serait aussi chez les trichomes du calice qu'il faudrait surtout rechercher le réactif du régime climatique; cependant, la ciliation des bractées vient parfois renforcer ce caractère. C'est ainsi que chez la ssp. *barbatum* (W. et K.) nob.[1] la pubescence du calice est constituée par de nombreux et longs trichomes 3-4 cellulaires abondants sur la marge des dents, le tube et ses nervures costales, tandis que les deux faces des bractées ne présentent que de petites aspérités bicellulaires (cellule basilaire comprise) qui s'augmentent cependant de 1 à 4 cellules sur les nervures de la face inférieure, ainsi que sur les marges du pétiolule. Ces bractées sont fréquemment ponctuées (nectaires extra-nuptiaux), contrairement à l'opinion des auteurs qui ont suivi Waldstein et Kitaibel pour chercher là un caractère négatif susceptible de dégager l'autonomie spécifique de cette plante (cf. fig. VIII, *1*). Occupe une aire qui comprend non seulement tout le bassin inférieur du Danube à partir des environs de Vienne, mais encore la presqu'île balkanique et l'Asie Mineure, où cette plante ne se rencontre peut-être qu'à l'état adventice, comme c'en est le cas pour la plupart des stations en Suisse et probablement en Italie (Marches et Vérone) ou en d'autres contrées recevant des céréales de Hongrie.

Orientation des trichomes dans l'aire adriatique orientale. — En Thessalie apparaît l'aire de la ssp. *ciliatum* (Boiss. et Heldr. 1856), dénommée plus tard (1889) *M. fimbriatum* Vandas, selon synonymie établie par Murbeck en 1891. Cette race à longue corolle de plus de 20 mm. se distingue par le tube de son calice à peine scabre, tandis que la marge des dents relativement courtes ($\pm$ 6 mm), et celle des bractées sont élégamment ciliées de poils articulés à 2-5 cellules. Vandas et Murbeck ont rencontré cette plante en Bosnie et en Herzégovine, ce qui permet de prévoir d'autres localités reliant ces contrées à la Thessalie où Aucher-Eloy, à une date inconnue, puis Heldreich dès 1851, la découvrirent près de Scala dans les graminées au pied du Mt Olympe; en 1879, Boissier (Fl. Or. IV: 481) identifiait cette race au « *M. barbatum* W. K. » (cf. p. 446, fig. VIII, *3*).

Orientation des trichomes dans l'aire arménienne. — La ssp. *elatius* (Reuter) a les dents du calice de longueur variable (7-10mm), et armées de petites aspérités 1-2 cellulaires, tandis que les nervures costales et principalement

[1] Voir la diagnose avec liste des stations au chap. VIII, ainsi que la fig. VIII: *1* de la p. 446.

les deux postérieures (= supérieures) sont ciliées de trichomes articulés plus longs, 3-4 cellulaires et très dressés; les deux nervures antérieures ainsi que le tissu du tube sont moins longuement ou même pas du tout laineux, et paraissent alors glabres comme les bractées, qui n'offrent qu'à la loupe de petites aspérités unicellulaires. Tous ces caractères constituent autant de points d'acheminement du type *eu-arvense* vers la ssp. *barbatum;* toutefois la brièveté constante de la corolle, qui n'atteint guère — et en tout cas n'excède pas — 15^{mm} de longueur, alors que chez les deux races précédentes elle mesure de 22 à 25^{mm}, permet d'assurer à cette plante le rang hiérarchique de sous-espèce. Son aire comprend l'Asie Mineure jusqu'au sud du Lazistan (cf. fig. VIII, *2*).

Forme de transition. — Dans l'Arménie turque et jusqu'aux confins occidentaux d'Anatolie, une forme intermédiaire (subv. *linearifolium* nob.) tenant de la ssp. *barbatum* par la pubescence du tube calicinal, de la ssp. *eu-arvense* par la longueur des dents du calice qui atteignent 9 à 10^{mm}, et de la ssp. *elatius* (Reuter) par la brièveté de sa corolle qui n'excède pas 15^{mm}, vient relier entre elles ces différentes sous-espèces au carrefour géographique de leurs voies de migration.

La ssp. *elatius* (Reuter) se comporte donc comme une race vicariante orientale du *M. arvense,* dont l'homologue occidental serait la ssp. *barbatum;* son aire, qui va de l'Arménie à la Turquie où elle se juxtapose à celle de la ssp. *barbatum,* s'identifie à celle de la zone des chênes de la région pontique: elle en constituerait ainsi le réactif indirect, en ce sens qu'elle serait l'hôte des graminées qui accompagnent ces chênes, tandis que superposée à une partie de l'aire de la ssp. *eu-arvense,* elle nous montre le côté artificiel de cette superposition par le fait que cette dernière race ne se rencontrerait que dans les moissons, selon la documentation invariable des étiquettes d'herbiers.

Distribution variable des trichomes dans la ssp. eu-arvense. — Quant à la forme typique considérée en diverses localités, elle présente à l'état plus ou moins rudimentaire toutes les combinaisons précédentes à titre de variations individuelles: tantôt calice et bractée n'offrent que des aspérités unicellulaires visibles seulement à la loupe (par ex. environs de Bex, leg. Schleicher), tantôt les deux nervures costales postérieures du calice offrent seules quelques trichomes 2-3 cellulaires mêlés aux aspérités ordinaires onguiculées (champs aux environs de Genève, leg. Bernet), tantôt enfin les 4 nervures costales ainsi que la marge de la base des dents possèdent quelques longs cils épars 2-3 cellulaires, tandis que le tissu du tube ne produit jamais que de très petits trichomes unicellulaires; seules les bractées sont constamment glabres, à l'exception du pétiolule, muni parfois de cils 2-3 articulés, et la face inférieure du limbe, dont les dents et le dessous des nervures sont également pourvus de petites aspérités unicellulaires, rectilignes et

aciculaires. Les corolles sont le plus souvent pourpres à gorge jaune, assez rarement d'un blanc pur (var. *argyrocomum* Fisch. et Mey.), et parfois d'un jaune pâle (var. *impunctatum* Gr. et Godr. = *M. pseudo-barbatum* Schur). Cette sous-espèce *eu-arvense* paraît occuper l'aire totale de l'espèce; elle admettrait alors la concomitance aréale des autres sous-espèces qui seules restent exclusivement juxtaposées, sinon disjointes (cf. fig. XXI).

Ainsi donc, le *M. arvense* apparaît aussi bien en Italie, en Hongrie et dans les Balkans (aire particulière de la ssp. *barbatum*) qu'en Thessalie (centre de l'aire de la ssp. *ciliatum*) et qu'en Asie Mineure où la ssp. *elatius* a son foyer; peut-être l'adaptation à la vie ségétale suffit-elle pour motiver cette superposition de la ssp. *eu-arvense* à l'aire des autres sous-espèces. Les étiquettes d'herbier nous ont toujours renseigné dans ce sens lorsqu'elles était documentées, de même que les auteurs s'occupant des flores extra-européennes: ils s'accordent, lorsqu'ils ne restent pas muets sur ce point, à attribuer l'habitat de cette espèce aux « moissons des terrains argileux » (cf. Boiss. Fl. Or., IV [1879] 480).

Aire des sous-espèces du M. silvaticum. — L'exemple du *M. arvense* peut s'appliquer à d'autres espèces du groupe à aires juxtaposées. C'est ainsi qu'une espèce à calice glabre, le *M. silvaticum*, dont l'unité spécifique est indiscutable, se présente en trois sous-espèces dont l'une, à grandes corolles blanches striées de pourpre et à bractées plus ou moins dentées — les supérieures tout au moins — occupe une aire restreinte confinée aux montagnes de Transylvanie et aux contrées adjacentes (ssp. *saxosum* Baumg.); une autre, à petites corolles blanches passant au pourpre après l'anthèse, à fruit lenticulaire et à bractées entières, n'a été rencontrée jusqu'à présent que dans les Alpes de Savoie (ssp. *Guinieri* Beauverd); et enfin la forme typique, ou ssp. *eu-silvaticum*, à petites corolles généralement d'un jaune vif, plus rarement jaune pâle ou blanches maculées de jaune et striées de pourpre: elle recouvre les aires des deux autres sous-espèces ou tout au moins chevauche fortement sur leur périphérie, en s'étendant bien au delà, comme nous l'avons vu, de l'Islande à la Sibérie baïkalienne, et de la presqu'île de Kola jusqu'à l'Espagne septentrionale, soit du 42° au 69° latitude N. et du 20° W. au 110° E. Greenwich (cf. p. 449, fig. XI).

Trichomes des aires locales du M. roseum. — Et il paraît en être de même des espèces à calice pubescent d'Extrême-Orient où la race typique du *M. roseum*, à calice et bractées presque glabres, se rencontre aussi bien en Chine et en Mandchourie qu'au Japon, tandis que la ssp. *japonicum* est localisée à une partie

du Nippon et de la Corée. Son calice est fortement velu par l'effet de longs poils 3-8 cellulaires qui garnissent tout au moins la partie apicale du tube et des nervures ainsi que la marge des dents; ces mêmes trichomes apparaissent le long des lobes des bractées, alors que les races plus continentales en sont totalement dépourvues (exception faite des petites aspérités unicellulaires qui ne manquent à aucune espèce de Mélampyre). En considérant l'aire de cette sous-espèce combinée à son mode de pubescence calicinale, l'on peut être en droit d'admettre qu'elle a été façonnée par le climat essentiellement maritime et chaud du littoral sud de la Mer du Japon. Détail intéressant: dans le domaine climatique du territoire chinois, la capsule est d'autant plus densément hispide que le calice est plus glabre, contrairement à ce que l'on observe chez la ssp. *japonicum* (cf. fig. X).

Aires locales du M. laxum. — Le *M. laxum* Miq., dans des limites encore mal définies, paraît juxtaposer aussi les aires de ses sous-espèces glabres ou ciliées depuis l'Yunnan jusqu'à l'Archipel Japonais (cf. fig. IX)

* * *

Aires locales subdivisionnaires. — Tout en concernant des cas de fragmentation rationnelle de l'espèce, les exemples que nous venons d'examiner ne se rapportent, somme toute, qu'à des aires généralisées: à l'intérieur de ces sous-espèces, comme au sein des espèces à polymorphisme moins accusé (*M. cristatum, M. caucasicum, M. lineare,* etc.), l'on distingue différents degrés de variations héréditaires qui se comportent soit en micromorphes à aires disjointes (d'allure polytopique ?), soit en formes ultimes à dispersion régie par des causes topographiques, édaphiques ou altitudinales. Ce sont les cas fournis par les variétés et leurs formes subordonnées (sous-variétés, formes et sous-formes).

Sans entrer dans le détail de la distribution géographique de ces micromorphes, dont la liste complète des stations suivra la description de chaque plante au chapitre VIII de ce travail, il nous paraît indiqué à cette place de mettre en évidence certains faits saillants relatifs à la phytogéographie de quelques races de Mélampyres; nous les résumerons dans l'ordre systématique adopté au chapitre VII, § 4 et 5, du présent travail.

1° *Melampyrum cristatum* L. — La forme typique de cette plante, y compris les quelques manifestations polymorphiques connues sous les noms de « var. *pallens* » Hartman, 1820, « var. *angustissimum* » Bolzon (1903), « var. *angustifolium* » Rouy (1906), « var. *latifolium* » Rouy, « *M. Ronnigeri* » Pœverlein, « f. *expallens* » Sagorski et « s.-var. *pallescens* » Rouy, est uniformément répandue dans toute l'aire générale de l'espèce, c'est-à-dire de l'Angleterre orientale jusque dans la Sibérie ouralienne (0° à 80° long. E. Greenwich), et de l'Espagne septentrionale ou du Monténégro

jusqu'au Gouvernement d'Arkangel (42° à 65° lat. N.) comme limites extrêmes. En la signalant dans le Gouvernement de Tambow (Russie), Litvinow *(266)* la caractérise avec raison comme « plante des steppes broussailleuses » : c'est bien en effet comme telle qu'elle apparaît aussi dans les terrains argilo-calcaires de nos contrées, dans les clairières des bois de chênes à *Aster Amellus*, à *Serratula tinctoria* et à Callune.

Toutefois une variété saillante de cette espèce est celle qui a été publiée sous le nom de « *M. solstitiale* » Ronniger, en 1907, et qui est devenue avec raison le *M. cristatum* var. *solstitiale* Maly, en 1908. Le port très particulier de cette race élégante ne permet pas de la confondre avec d'autres manifestations polymorphiques du *M. cristatum ;* aussi peut-on s'étonner de ne pas rencontrer sa description avant 1907. Nous la connaissons d'Autriche, de Bosnie-Herzégovine, de l'Allemagne du Sud, du Valais, de la plaine vaudoise du Rhône, d'Auvergne et de Suède. Elle est partout semblable à elle-même, et passe quelque peu à la variété *cristatum* en s'acheminant vers la f. *Ronnigeri* aux environs de Fully, où M. Gams a découvert cette plante avec plusieurs autres races intéressantes de diverses espèces de Mélampyres ; elle paraît constituer un exemple très frappant de variété à aires disjointes, propre à justifier la théorie du polytopisme, sinon de la mutation.

En prenant la var. *cristatum* comme pivot de l'espèce, nous trouvons aux antipodes de la var. *solstitiale* la forme trapue et tout aussi oligoclade de notre nouvelle var. *maritimum,* des environs de Grasse, où elle a été récoltée depuis longtemps par une douzaine de collecteurs différents, et toujours exactement sous la même forme remarquable, au bois du Gourdon ; il s'agit là d'une station excentrique qui n'a pas son équivalent dans le reste de l'aire du *M. cristatum.*

2° *M. chlorostachyum* (Hohen.) Beauverd. — C'est une espèce fortement caractérisée, malgré sa ressemblance avec le *M. arvense* dont elle a les bractées, mais le port sensiblement plus réduit, tandis que son fruit est du type franchement *cristatum.* Découverte aux environs d'Elisabethpol (Transcaucasie) par Hohenacker qui l'avait prise pour une simple variété à bractées vertes du *M. arvense,* cette plante paraît ne plus avoir été observée dès lors ; parcimonieusement distribuée dans bon nombre de grands herbiers, elle manifeste un port constant qui ne paraît pas se prêter à des combinaisons polymorphiques.

3° *M. pratense* L. — Son polymorphisme excessif ne porte que sur des questions de port, de dimensions et distribution des feuilles ou bractées, et de la couleur des corolles ; l'uniformité de la pubescence, qui est constante tant pour les tiges et les feuilles que pour le calice et la corolle, ne permet pas de distinguer une adaptation des trichomes aux aires géographiques : le petit caractère des trichomes pénicellés que nous avions tout d'abord signalé chez notre « var. *sabaudum* »

n'avait pas l'importance que nous lui avions attribuée en 1911, non plus que celle que M. RONNIGER lui accordait à notre suite (1914). De toutes manières, la distribution des localités de micromorphes du *M. pratense* se dérobe à une classification géographique ; seules des causes édaphiques, secondées par la myrmécochorie des semences, paraissent fournir les raisons plausibles de distribution chez ces micromorphes. Nous avons déjà vu l'influence de la photophilie chez la ssp. *eu-arvense* vis-à-vis de la sciaphilie chez la ssp. *vulgatum* (chapitre III, § 6) ; à leur tour ces

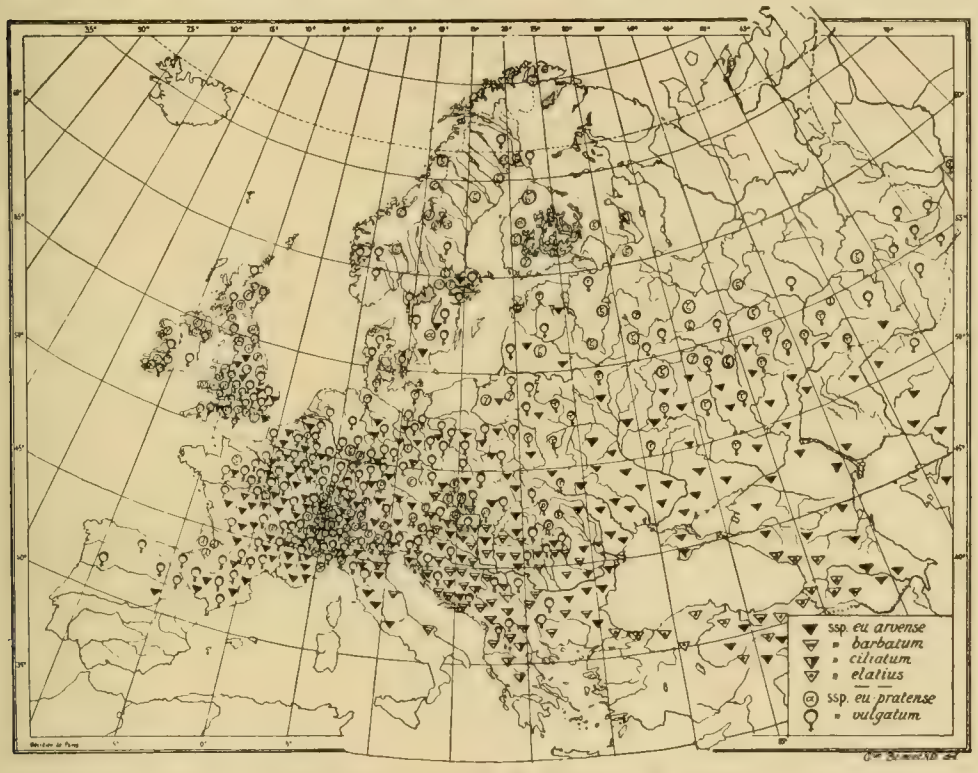


Fig. III. -- Carte de la distribution locale des *M. arvense* et *M. pratense*. — Cf. p. 393, II.

deux groupes présentent des subdivisions parallèles xérophiles et hygrophiles qui se réalisent sous toutes les latitudes et à toutes les altitudes compatibles avec l'aire générale de l'espèce ; seules les ultimes manifestations de la hiérarchie taxinomique aboutissent à des localisations étroites de certaines formes (par ex., en Valais, les subv. *pinetorum* et *eburneum* de la var. *vulgatum* aux environs de Fully ; dans les Vosges la variété *congestum* des pâtures du Hoheneck ; aux environs de Macolin la subv. *pseudo-nemorosum* qui a fait signaler erronément la présence du *M. nemorosum* dans le Jura suisse, etc.). En résumé, le polymorphisme du *M. pratense* ne répond que dans une faible mesure aux conditions géographiques de l'aire, tandis qu'il est en relation étroite avec les conditions édaphiques ; les aires de ses races

primaires sont superposées et celles des formes subordonnées sont le plus souvent disjointes; en outre, dans la partie méridionale de l'aire générale, l'altitude et le climat spécial des tourbières compensent les conditions de latitude pour la ssp. photophile *eu-arvense.*

4° *M. lineare* Lamk. — Moins accusé que chez le *M. pratense,* le polymorphisme de cette espèce comprend trois bonnes variétés (var. *lineare,* var. *americanum* et var. *latifolium*) qui correspondent également à des manifestations de dimensions foliaires et du port de la plante selon la situation du nœud florigère initial; les aires y sont également superposées et disjointes.

5° *M. stenophyllum* Boissier. — Espèce rarissime ou méconnue, bien caractérisée par son nectarostège, la combinaison de ses particularités florales avec ses bractées, ainsi que par son port tout spécial; n'a été rencontrée qu'une seule fois par H. C. Koch, qui ne l'a récoltée qu'en petit nombre d'exemplaires ne permettant pas de lui attribuer un degré quelconque de polymorphisme.

6° *M. Alboffianum* Beauverd. — Confondue par Alboff avec le *M. caucasicum,* cette espèce s'en distingue par sa corolle à nectarostège saillant et la forme de ses bractées; insuffisamment représentée en herbier (6 exemplaires) pour déterminer les aires locales de son polymorphisme éventuel.

7° *M. arvense* L. — Etudiée en détail ci-dessus (p. 400).

8° *M. caucasicum* Bunge. — Confondue dans bien des cas avec le *M. arvense,* cette espèce s'en distingue surtout par sa capsule densément hispide. Nous avons noté des variations portant sur la couleur des bractées (« var. *argyrocomum* » Fisch. et Mey.) et sur la plus ou moins grande ramification de l'axe, correspondant à la situation du nœud florigère initial; pas d'aires géographiques subdivisionnaires autres que celles de la forme typique et de ses subvariétés signalées au chap. VIII (cf. p. 539).

9° *M. nemorosum* L. — Type le plus accompli des Mélampyres à sous-espèces géographiquement délimitées; il convient toutefois d'ajouter à cette place que chacun des groupes subspécifiques du *M. nemorosum* dont nous avons reconnu précédemment la distribution géographique se subdivise à son tour en variétés et formes subordonnées qui sont susceptibles de se ranger soit dans la catégorie des micromorphes à aires disjointes, soit dans celle à aires locales bien définies. Comme exemple du premier cas, citons la var. *stiriacum,* dont les stations sont disséminées en diverses contrées de la Thuringe, de Bohême, d'Autriche, de Pologne, de Russie et de Suède; comme exemples du second cas, la var. *vaudense,* exclusive mais très abondante aux environs de Vevey (Vaud), et la var. *juratense,* copieusement répandue aux environs de Culoz (Ain), où elle est pour le Jura l'unique représentant de la ssp. *eu-nemorosum,* nous montrent deux cas de localisation vraisemblablement

très ancienne et ayant abouti à une sélection sinon à une modification de race. Il faut enfin noter, chez le *M. nemorosum*, des exemples de variations parallèles qui s'homologuent chez chacune des 3 sous-espèces : c'est ainsi que la var. *gallicum* du Vercors, qui est la forme glabre de la ssp. *catalaunicum*, a pour représentant de la ssp. *eu-nemorosum* la var. *polonicum* nob. de Galicie et de la Russie occidentale, et de la ssp. *subalpinum* var. *fallax*. Celak. ; d'autre part, toutes ces variétés présentent des formes sténophylles souvent très accusées et assez impressionnantes lorsque de telles plantes sont réunies en colonies : le caractère essentiel est alors éclipsé par le faux caractère apparent, et des erreurs de détermination se glissent jusque chez les travaux des auteurs les plus sagaces. C'est vraisemblablement à une confusion de ce genre que nous devons la mention du « *M. subalpinum* » Juratzka dans la flore française, où cette sous-espèce orientale n'a évidemment rien à voir, tandis qu'il s'agit d'une forme sténophylle de la subvar. *sabaudum* nob.

10° *M. indicum* Hook. et Thoms. — Localisée aux M^ts^ Khasia, cette bonne espèce ne manifeste pas de polymorphisme notable d'après les échantillons que nous avons vus et qui étaient de tous points conformes à la planche de Hooker et Thomson.

11° *M. laxum* Miquel. — La forme typique se distingue par ses bractées entières et un calice glabre à 4 dents très courtes et tronquées ; elle est insulaire, c'est-à-dire propre au Japon. Dans la province chinoise de Hu-peh, le D^r^ Henry en a récolté une forme (n° 4519 in herb. Boiss.) à bractées sinuées-dentées et à nervures costales du calice armées de cils articulés 2-4 cellulaires, dressés dans la zone apicale, et réfléchis dans la zone basale du tube ; les dents du calice sont brièvement acuminées et mutiques : c'est la ssp. *Henryanum* nob., à aire géographique encore incertaine, mais très probablement limitée au Hu-peh. D'autre part Silvestrini (n° 2170 in herb. Florent.) a récolté ailleurs dans le Hu-peh, au M^t^ Triora, une race à corolle courte, à calice semblable à celui du type de Miquel, mais à feuilles presque nummulaires, fortement obtuses au sommet : c'est la plante décrite comme *M. obtusifolium* Bonati apud Pampanini, et qui doit être subordonnée non point au *M. roseum* comme le pensait dubitativement son auteur, mais bien au *M. laxum* à titre de variété. Enfin l'exploration de la Corée par le P. Taquet nous a révélé une nouvelle race de *M. laxum* à calice armé de longs cils articulés 2-7 cellulaires groupés uniquement sur la partie apicale des nervures costales, où ils sont tous dirigés en avant ; en outre le sommet des dents est brusquement contracté en longue arête scabre qui termine tantôt les 4 dents, tantôt seulement les 2 dents postérieures ; c'est la ssp. *aristatum* nob., à aire géographique limitée à la Corée, où elle présente deux variétés qui ne paraissent pas répondre à des faits précis de distribution géographique.

12° *M. roseum* Maximowicz. — Se présente, comme nous le verrons au chapitre VIII, en trois sous-espèces, dont deux sont continentales et l'autre est insulaire, c'est-à-dire à aire géographique définie ; toutefois, à l'intérieur de ces sous-espèces se distinguent d'autres races subordonnées comparables de tous points aux variétés, sous-variétés et formes des unités spécifiques de la grande aire eurasiatique, et plus particulièrement à celles du *M. nemorosum,* dont elles sont, pour ainsi dire, les homologues à bractées vertes, à fleurs purpurines et à capsules hispides. Les descriptions et l'aire connue de ces micromorphes sont données plus loin au chapitre VIII de ce travail; nous nous bornerons ici à observer que le critère de leur rang hiérarchique présente un parallélisme frappant avec celui qui régit les distinctions variétales et autres du *M. nemorosum :* nœud florigère initial combiné à la pubescence du calice et à la forme des feuilles ou des bractées. La forme typique de Maximowicz, de la région de l'Amur, est à calice glabre dont les dents n'excèdent pas la longueur du tube. Dans l'ancienne colonie de Fou-Tchéou (Chine allemande), à Tsing-tau, le calice a des nervures costales armées de longs cils articulés aboutissant à des dents inégales qui sont c u r v i l i g n e s dans une variété à bractées hastées-dentées à la base, et r e c t i l i g n e s dans une autre variété à bractées toutes entières et atténuées à la base. Dans l'île de Quelpaert, l'abbé Faurie a récolté une variété dont les 2 nervures costales antérieures du calice sont glabres inférieurement, et pubescentes (cils articulés dressés) seulement dans leur partie apicale, tandis que les deux nervures postérieures sont pubescentes sur toute leur longueur, avec cils réfléchis dans la partie basilaire, dressés dans la partie apicale, et 8-10 articulés, étalés horizontalement à l'équateur; les quatre dents sont terminées par une longue arête ciliée et sétacée, et les bractées supérieures sont irrégulièrement dentées-sétacées, hastées à la base, acuminées au sommet. En Mandchourie, Chaffanjon (n° 1651 in herb. Boiss.) a récolté une autre race à calice assez semblable à celui de la plante de Quelpaert quant à la pubescence des nervures costales, mais tout à fait différente par la forme de ses dents qui sont d'égale longueur et dépourvues d'arête au sommet; en revanche, les bractées sont dentées selon un tout autre type, longuement acuminées au sommet et cunéiformes à la base. Dans les plantes de Chine du P. Maire, la forme du calice est assez analogue à celle de la plante de Chaffanjon; mais les feuilles et bractées en diffèrent sensiblement. Une autre forme japonaise du P. Faurie, à feuilles étroites et à dents du calice longuement atténuées, se remarque encore par la longueur de ses étamines. La ssp. *japonicum* varie aussi dans les mêmes proportions, et, tout en étant plus abondante dans les îles, se retrouve aussi en plusieurs variétés sur le continent, en Corée. En outre, T. Nakai a donné la dispersion géographique d'autres formes qu'il a décrites comme telles, ou qu'il a considérées comme sp. nov., mais dont la subordination au *M. roseum*

s'impose par l'identité de la structure carpologique (capsule hispide), malgré la grande différence dans la forme des feuilles.

13° *M. arcuatum* Nakai. — Cette petite plante de 10-15 cm. de haut, à fleurs axillaires jaunâtres, n'a été rencontrée que dans le Nippon, en trois localités montagnardes de la province de Kai, où elle représenterait en quelque sorte un *M. silvaticum* de nos contrées, mais à tube de la corolle plus allongé. Il appartient aux botanistes japonais de la rechercher attentivement et de noter son polymorphisme éventuel avec mode de distribution géographique ou édaphique s'il y a lieu.

14° *M. silvaticum* L. — Le polymorphisme de ce type spécifique très homogène ne mériterait pas d'être noté si ses manifestations, tant subtiles soient-elles, n'atteignaient pas des colonies compactes d'individus qui impressionnent par leur déconcertante identité, et par le grand nombre de leurs stations dispersées dans les centres les plus éloignés les uns des autres. Disons d'emblée qu'à l'exception des sous-espèces *saxosum* et *Guinieri* dont la répartition a fait l'objet d'une remarque au cours de ce paragraphe (p. 402), les subdivisions de l'ordre hiérarchique inférieur chez le *M. silvaticum* paraissent échapper à une réglementation quelconque concernant la distribution géographique: les facteurs édaphiques (substratum, climat, altitude) régissent seuls leur répartition, avec le concours des fourmis fonctionnant aussi comme agents de sélection. D'autre part, un simple coup d'œil sur leur corolle très ouverte, à tube court et à tache labiale très voyante, indique une adaptation à la pollination croisée plus accusée que chez la plupart des autres espèces; cette hypothèse est corroborée par différents faits, dont le plus probant est celui du métissage qui se constate infailliblement chez celles des stations où une forme à corolles blanches confine à une colonie à fleurs jaunes; des populations plus ou moins compactes à corolle jaune pâle se rencontrent invariablement dans le voisinage (par ex. sur Visperterminen! aux environs de Bérisal!, etc.). Mais comme les bractées se différencient beaucoup moins des feuilles que chez les autres Mélampyres de notre flore, et que la pubescence ne joue aucun rôle distinctif chez le *M. silvaticum*, il ne reste, en somme, que très peu de caractères permettant de distinguer les races les unes des autres et accusant leur localisation.

Dans cet ordre d'idées, nos prédécesseurs ont tenu compte de la répartition des rameaux, de celle des feuilles dites « intercalaires » et d'autres attributs utilisés dans la classification selon les principes du « dimorphisme saisonnier »: malgré tous nos efforts, nous avons dû renoncer à cette méthode en raison de sa déconcertante inconstance et, suivant en cela l'exemple des insectes butineurs qui cèdent avant tout à l'attraction du coloris (laquelle décèle son importance déterminante dans les cas de métissage), nous avons accordé, chez les variétés de cette espèce, une valeur taxinomique capitale à la couleur de la corolle après avoir

constaté qu'elle se combinait à une particularité de la structure carpologique (capsule lancéolée à nectaire saillant: ssp. *saxosum;* capsule acuminée à nectaire résorbé: ssp. *eu-silvaticum;* capsule lenticulaire sans nectaire: ssp. *Guinieri)* pour déterminer les races primaires, à aires géographiques définies. Ensuite, nous avons fait intervenir le caractère du nœud florigère initial lorsqu'il se combinait à une répartition constante des rameaux (races secondaires altitudinales, à colonies le plus souvent pures, mais sans aires géographiques définies); et enfin, la forme des bractées combinée à celle des feuilles et à la position des rameaux: elle conduit aux dernières ramifications taxinomiques (races tertiaires, ou « formes », à dépendance édaphique — tourbières, stations photophiles, sciaphiles, xérophiles ou hygrophiles, etc. — sans aires géographiques indépendantes). L'énumération des formes avec leurs localités au chap. VIII, pp. 581-601, nous dispense d'insister sur ce sujet, tout en contribuant à nous permettre de formuler les conclusions suivantes d'ordre général:

1° La distribution géographique du genre *Melampyrum* L. se répartit en 4 aires principales qui sont (voir fig. 1, p. 393):

a) l'aire pontico-caspienne, avec cinq espèces (*M. arvense, M. caucasicum, M. chlorostachyum, M. Alboffianum* et *M. stenophyllum),* dont le foyer est situé en Arménie et en Transcaucasie, mais qui s'étend bien à l'ouest, au nord et au sud par l'irradiation du polymorphe *M. arvense* à titre de plante ségétale: sa ssp. *barbatum* atteint l'Italie, et sa ssp. *elatius* le littoral sud-est de la Mer Noire, ce qui permet d'assigner comme limites extrêmes de cette aire les 10° à 55° longitude E. de Greenwich, et les 39° à 45° latitude N., chevauchant partiellement sur les limites S.-E. de l'aire suivante:

b) l'aire eurasiatique septentrionale, avec quatre espèces propres (*M. cristatum, M. nemorosum, M. pratense* et *M. silvaticum*) et une cinquième en commun avec l'aire pontique (*M. arvense* comme plante spontanée ou adventice); elle s'étend de l'Islande au lac Baïkal et de la latitude de la Calabre à celle de la Laponie scandinave et au Gouvernement d'Arkangel, soit du 20° W. au 110° E. longitude Greenwich et du 40° au 69° lat. N. comme limites extrêmes.

c) l'aire asiatique sino-japonaise, et son embranchement hymalayen (Khasia), avec quatre espèces: *M. indicum, M. laxum, M. roseum* et *M. arcuatum,* qui s'étend de l'Annam au Japon et du tropique du Cancer au bassin septentrional de l'Amur, soit du 90° au 140° long. E. Greenwich et du 52° au 25° lat. N.

d) l'aire américaine, avec une seule espèce polymorphe (*M. lineare* Lamk.), entre les Carolines, la région des Grands Lacs, la Nouvelle-Ecosse, le Canada et la Colombie Britannique, soit du 60° au 125° long. W. Greenwich et du 32° au 52° lat. N.

2°: La classification phytogéographique des *Melampyrum* comprend deux groupes polymorphiques: *a)* les espèces à polymorphisme accusé, offrant des sous-espèces à caractères morphologiques qualitatifs et à aires géographiques juxtaposées (*M. nemorosum, M. arvense, M. laxum, M. roseum* et *M. silvaticum*); et *b)* les espèces à polymorphisme rudimentaire, n'offrant que des sous-espèces à caractères morphologiques quantitatifs (*M. pratense* et *M. lineare*) ou plus souvent de simples variétés ou formes vérifiables par la méthode biométrique (voir chap. VII, § 5); leurs aires géographiques sont disjointes ou superposées.

3°: La hiérarchie des subdivisions de l'espèce chez les Mélampyres réagit géographiquement en raison directe de son importance taxinomique. C'est ainsi que la « sous-espèce », représentant le grade supérieur de la hiérarchie subdivisionnaire, répondra à une aire géographique bien délimitée; la variété, représentant le grade moyen, offrira une répartition géographique plus vague et plus disjointe que chez la sous-espèce; enfin la sous-variété et la forme répondront d'autant moins à la répartition géographique qu'elles seront plus dépendantes des seules conditions édaphiques: à ce titre, elles offrent entre elles des variations parallèles qui se réalisent chez la plupart des espèces, même celles n'appartenant pas à une aire générale donnée.

4°: A l'exception du *M. nemorosum* dont les quatre sous-espèces occupent des aires géographiques exclusivement juxtaposées, bien que d'étendue inégale, les espèces du groupe à polymorphisme accusé présentent une forme typique ou « étalon » qui ne réagit pas géographiquement, en ce sens que sa répartition générale couvre plus ou moins complètement l'aire totale de l'espèce, en se superposant aux aires de ses sous-espèces (*M. arvense, M. laxum, M. roseum* et *M. silvaticum*). Cette observation s'applique *a fortiori* aux espèces du groupe à polymorphisme rudimentaire.

5°: Comme corollaire de la précédente constatation, la réaction des Mélampyres à l'épreuve géographique établira le critère de l'état d'évolution des espèces. En d'autres termes, plus une espèce présentera de subdivisions nettement caractérisées par leurs aires géographiques juxtaposées, plus l'état d'évolution de ces subdivisions pourra être considéré comme avancé (par ex.: *M. nemorosum*); inversement, moins une espèce présentera de formes à aires juxtaposées (autrement dit plus les aires de ses formes seront superposées), et moins sa faculté actuelle d'évolution sera accusée (par ex. *M. cristatum, M. chlorostachyum, M. Alboffianum, M. indicum, M. arcuatum* (?) etc.).

CHAPITRE VI

AFFINITÉS DU GENRE MELAMPYRUM

Tous les ouvrages de systématique traitant du genre *Melampyrum* sont d'accord pour le classer dans le voisinage des *Euphrasia* et d'autres Scrophulariacées à corolle zygomorphe. Sans remonter jusqu'à Bauhin, qui le plaçait à la suite des *Euphrasia*, mais dans un cadre où les Labiées et les *Serratula* coudoyaient le genre *Scrophularia*, l'on voit Tournefort (*409* : 137-144)[1] constituer sa « section IV » avec les genres *Antirrhinum, Linaria, Asarina, Pedicularis, Melampyrum, Euphrasia, Polygala, Adathoda* et *Orobanche*, la « section V » comprenant le seul genre *Acanthus*. Linné (*265* : 605) serra de plus près encore la logique avec sa classe des « Angiosperma » comprenant, dans l'ordre suivant, les genres : *Bartsia, Rhinanthus, Euphrasia, Melampyrum, Lathraea, Schwalbea, Tozzia, Pedicularis, Gerardia*, etc., où d'autres genres de la famille des Scrophulariacées voisinent avec les Gesnériacées, les Acanthacées, les Orobanchacées et différentes espèces à corolles gamopétales zygomorphes que les systématiciens modernes ont groupées avec raison en d'autres séries affines. Avec la conception des familles naturelles, l'on voit Jussieu (*216* : 101) placer les Mélampyres à la suite des Rhinanthacées, classe VIII de son ordre II, immédiatement avant les Orobanchacées et les Acanthacées ; les auteurs subséquents ont admis généralement cette manière de voir, soit en considérant les Rhinanthacées comme famille autonome, soit en les rattachant aux Scrophulariacées à titre de tribu, sinon de section des Euphrasiées. Seul Delpino (*108* : 217) fait une réserve quant aux affinités des Rhinanthacées, qu'il sépare des Scrophulariacées pour les rattacher plutôt aux Acanthacées à titre de sous-famille.

Avec l'aide des travaux de nos prédécesseurs combinés à nos recherches personnelles, il nous reste à examiner à nouveau les affinités des Mélampyres : 1° par rapport aux genres ; 2° par rapport aux familles les plus proches.

[1] Les chiffres entre parenthèses cités en italiques se rapportent au N° de notre *Index bibliographique général* publié à la fin de ce travail (chap. IX, § 2) ; à leur suite, les chiffres romains ordinaires, précédés du signe « : », concernent la pagination de l'ouvrage indiqué.

§ 1. — Les genres des Rhinanthacées.

Il convient tout d'abord de fixer deux points importants concernant la place des *Melampyrum* dans le système. Le premier point, en constatant la grande homogénéité du genre, lui assigne une place à part basée sur des caractères de deux catégories différentes : 1° ses loges biovulées dont les ovules appartiennent à deux types morphologiques bien distincts (caractère d'ordre systématique); 2° ses semences essentiellement myrmécochores (caractère d'ordre biologique). — Le second point établit les nombreux rapports qui rattachent indubitablement les *Melampyrum* aux Rhinanthacées ; citons parmi les caractères d'ordre systématique ou anatomique le grand nombre de trichomes à structure commune (poils articulés, structure des anthères à loges munies d'appendicules basilaires, système pileux de la marge et du sommet des anthères, etc.), la structure de la corolle, celle des racines et tous les détails anatomiques mis en évidence par HOVELACQUE (*205* : 375 à 497) ; parmi les caractères communs d'ordre biologique, le plus frappant est celui qui se rapporte à l'hémiparasitisme de tout ce groupe de plantes.

Ceci posé, il reste à déterminer quels sont, d'entre les Rhinanthacées, les genres les plus voisins des Mélampyres. Rappelons à ce sujet que dès 1911 nous avions attiré l'attention sur une Rhinanthacée méconnue à loges dispermes, l'ancien *Euphrasia viscosa* L., devenu plus tard *Odontites viscosa* ou *Bartsia viscosa* Rchb., et que son nouveau caractère carpologique combiné à deux autres attributs spéciaux : l'évolution acropétale de l'inflorescence et le système glanduleux particulier du calice et de l'appareil végétatif, nous engageaient à considérer comme genre autonome polytype sous le nom de *Dispermotheca* (cf. « Bull. Soc. bot. Genève, III [1911], 324 »). Bien que disperme comme le Mélampyre, cette Rhinanthacée est néanmoins, à notre sens, moins affine de lui que des *Odontites,* des *Euphrasia* et des *Bartsia :* elle partage avec eux le caractère commun de la placentation (ovules anatropes descendants) et la présence de petits poils capités à glandes unicellulaires, tandis que ces glandes sont 2 à 4 cellulaires chez les Mélampyres.

La seule autre Rhinanthacée à ovaire oligosperme est le genre *Tozzia,* qui se fait remarquer par ses deux loges biovulées, monospermes par avortement ; mais d'autre part il est bien différent des Mélampyres par la présence d'un rhizome écailleux et par une structure différente des feuilles et des corolles, ainsi que par l'absence de trichomes chez l'appareil végétatif, pédicelles exceptés ; cependant, les recherches anatomiques de tous les botanistes à partir de CHATIN, et tout particulièrement celles de HEINRICHER (*194* et *196*) s'accordent à établir les grandes affinités du *Melampyrum* et du *Tozzia.*

Toutes les autres Rhinanthacées sont à loges polyspermes; d'entre celles qui offrent une certaine analogie quant à la structure de la corolle, les *Rhinanthus* et *Pedicularis* se font remarquer par leur style à courbure apicale conforme à la ligne de concrescence du labre; toutefois le labiole est différent. En outre, chez les *Pedicularis*, qui sont bisannuels ou vivaces, les feuilles y sont alternes ou plus rarement verticillées, et offrent une structure très différente de celle des autres Rhinanthacées; la placentation des ovules est également différente. Chez les *Rhinanthus*, les semences sont discoïdes et généralement ailées; la structure du calice ne rappelle que de loin celle des Mélampyres. Enfin, avec les *Bellardia* et les *Parentucellia*, qui sont annuels, l'on se rapproche des types *Bartsia* et *Euphrasia* (voir sous Baillon [*1888*], chapitre I, p. 331)[1].

Toutes ces considérations nous engagent à situer le genre *Melampyrum* à l'avant-dernier rang des Rhinanthacées, immédiatement à la suite de *Dispermotheca*, qui lui-même succède aux genres *Odontites*, *Euphrasia*, *Bartsia*, *Bellardia*, *Parentucellia* et *Rhinanthus*, les *Pedicularis* occupant une place à part qu'il conviendrait d'examiner à nouveau. Au dernier rang de la série, c'est-à-dire à la suite immédiate de *Melampyrum*, se placerait le genre *Tozzia*, qui représenterait à lui seul une section ou sous-tribu, les Tozzieae, bien caractérisée par les 2 loges monospermes (par avortement de l'un des ovules) de son ovaire subdrupacé, et par sa racine vivace émettant des rhizomes. A ce même titre, les *Melampyrum* formeraient à eux seuls une section ou sous-tribu des Melampyreae, acheminée à celle des Euphrasieae par l'intermédiaire des *Dispermotheca* dont la structure carpologique en fait bien un « genre de contact » : l'espèce la plus rapprochée de ce dernier genre serait le *Melampyrum stenophyllum* Boiss., d'Arménie.

§ 2. — Genres des familles voisines.

En affirmant l'autonomie indiscutable du genre *Melampyrum*, l'étude que nous venons d'entreprendre permet de fixer les rapports d'affinités entre ce genre et ceux qui l'avoisinent; elle conduit à concevoir les limites naturelles d'un groupe de genres nettement singularisé par une communauté de caractères affectant le système radiculaire, la pubescence, les organes de reproduction et la structure carpologique, ainsi que le caractère biologique commun résultant de l'hémiparasitisme. Mais elle ne saurait nous autoriser à trancher la question de l'autonomie de ce groupe de genres (les Rhinanthacées) avant d'avoir abordé l'étude approfondie

[1] Les millésimes en italiques désignent, à la date indiquée, ceux des travaux analysés au chapitre Ier de ce travail; le chiffre qui suit la virgule se rapporte à la pagination de nos résumés analytiques du présent Mémoire.

de toutes les familles voisines. Telle n'est pas non plus notre prétention, et nous devons nous borner à dire quelques mots de ceux des genres voisins appartenant aux familles les plus apparentées aux Rhinanthacées, en nous basant sur les recherches les plus complètes de nos prédécesseurs.

De ce nombre, le beau mémoire de HOVELACQUE (*205* : 497) nous apprend que les Rhinanthacées se rapprochent surtout des Scrophulariacées, tandis que chez cette famille, TULASNE (*414*) et CHATIN (*90*) présentent le genre *Veronica* comme offrant le plus de points de contact, sous le rapport carpologique tout au moins, avec les Rhinanthacées, tout en restant encore bien distinct. En outre, avec HEINRICHER (*196*), nous voyons les Rhinanthacées se rapprocher beaucoup plus des Orobanchacées, grâce au genre *Tozzia* dont les écailles de son rhizome marquent, avec certains caractères carpologiques, un acheminement prononcé vers le genre *Lathraea ;* il est vrai que ce dernier genre est également revendiqué pour les Scrophulariacées par maint systématicien. Enfin, nous en étions arrivé à orienter nos recherches d'affinités vers la famille des Acanthacées, lorsque la bibliographie du sujet nous apprit que DELPINO (*108*) avait aussi proposé cette solution dès 1893, en l'expliquant au moyen d'une déviation occasionnée par la vie parasite, et en étendant le cas aux Orobanchacées ; toutefois, la constatation d'absence de cristaux dans les divers tissus où ils existent chez les Acanthacées, ainsi que la structure anatomique des tiges ou des fruits, rendent peu probable cette nouvelle hypothèse, qui est d'ailleurs susceptible d'être examinée à nouveau par des travaux d'ensemble qui dépassent de beaucoup le cadre de notre sujet : c'est pour ce motif que nous ne proposons aucune conclusion ferme concernant soit l'autonomie des Rhinanthacées, soit leur subordination à titre de sous-famille à l'une ou l'autre des grandes familles affines des Scrophulariacées ou des Acanthacées.

2me PARTIE

CLASSIFICATION ET DESCRIPTIONS

CHAPITRE VII

PRINCIPES DE CLASSIFICATION

En raison des différences notables qui existent entre les systèmes de classification des Mélampyres proposés jusqu'à ce jour (voir à chap. I, p. 296 : « Historique des Mélampyres », puis p. 335 et 342), différences qui portent principalement sur la conception de l'espèce et plus encore sur les deux principes antagonistes qui sont à la base de cette conception — 1° la simple observation de la nature mise au service d'une synthèse de groupement rationnel des individus ; et 2° l'interprétation de certains faits, dérivant de la liberté d'allure des individus végétaux, mise au service d'hypothèses insuffisamment contrôlées par l'expérimentation, — il nous semble opportun d'exposer ici les motifs qui nous ont conduit à n'adopter exclusivement aucun des systèmes proposés par nos prédécesseurs, tout en empruntant à chacun d'eux la plus grande part possible des résultats de leurs recherches susceptibles d'être vérifiées. C'est pour satisfaire à ce programme que nous distribuons comme suit les diverses parties du présent chapitre :

§ 1. Considérations techniques (procédés de dissection ; moyens d'analyses).
§ 2. Examen des systèmes antagonistes ; discussion d'exemples concrets.
§ 3. Revision des divisions subgénériques (examen des anciens systèmes et analyse de constantes qualitatives inédites).
§ 4. Examen des constantes spécifiques (diagnose essentielle de 14 espèces).
§ 5. Critères des divisions subspécifiques ; leur hiérarchie (méthodes biométriques).
§ 6. Cas d'hybridité (réels ou présumés).
§ 7. Questions de nomenclature (binômes réglementaires et nomenclature binaire abusive ; exemples).

Ces points une fois liquidés nous permettront d'aborder le chapitre des descriptions en le déchargeant de trop longs commentaires.

§ 1. — Considérations techniques.

Les procédés techniques adoptés pour l'analyse de tous les échantillons d'herbier que nous avons examinés nous ont été suggérés par l'expérience qui, en plusieurs occasions, nous a mis en présence de deux points délicats susceptibles de donner lieu à une interprétation taxinomique erronée:

1°: La *structure* des trichomes apparaît, à la loupe binoculaire, sous un aspect totalement différent selon qu'elle est considérée à l'état sec ou à l'état turgescent.

2°: La *position* desdits trichomes étant susceptible de jouer un rôle décisif dans la classification des variétés, il est indispensable de considérer ces organes à l'état turgescent pour en déterminer l'orientation réelle, la dessiccation aboutissant rapidement à une déformation d'autant plus accusée que le trichome envisagé est plus allongé.

Enfin d'établir nos descriptions, nous n'avons admis pour norme que les seules observations faites sur du matériel amolli à l'eau bouillante et examiné à la loupe binoculaire de Seibert, en utilisant des combinaisons d'oculaires et d'objectifs variant leur pouvoir grossissant entre 16 à 86 diamètres. Comme procédé de dissection, le développement du calice a été obtenu à la suite d'une incision longitudinale partant de la base du sinus dorsal pour aboutir au sommet du pédicelle; ce point atteint, une incision transversale de la moitié de l'extrême base du tube permet dès lors de procéder facilement à l'examen du calice. Les quatre côtes longitudinales qui aboutissent au sommet des dents doivent être examinées isolément, le nombre et la longueur de leurs trichomes étant fréquemment sujets à varier si l'on considère les deux côtes supérieures mises en regard des deux inférieures.

La forte compression latérale du labre facilite l'incision longitudinale de la corolle sur sa ligne de concrescence dorsale; il faut toutefois prendre soin de ménager le style, qui suit exactement le contour de cette ligne de concrescence, et tenir compte de la résistance plus accusée du tissu vers la courbe de l'extrémité du labre, dont l'incision nécessite un scalpel bien tranchant. Enfin, la disposition spéciale des étamines exige l'ablation de leur filet dès la base, à leur point d'insertion dans la gorge, afin de permettre le développement total de la corolle: elle offrira pour axe la nervure en ligne droite aboutissant au sommet de la dent médiane du labiole, tandis que les marges seront exactement déterminées par la courbure dorsale du labre (fig. IV : 2).

Le développement des étamines s'obtient sans incision par le simple écartement des deux anthères antérieures: leurs marges contiguës sont bordées extérieurement de barbes intriquées, non soudées entre elles.

Tandis que la nervation de la corolle, qui est d'un type uniforme pour toutes les espèces du genre (voir fig. IV : 2), se reconnaît aisément par transparence en

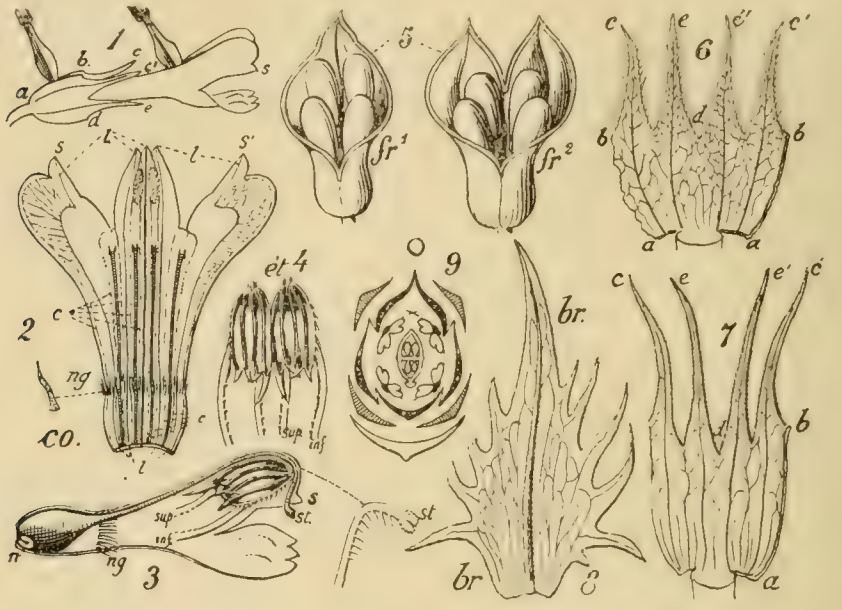


Fig. IV. — *1 :* dissection d'une fleur de *Melampyrum :* développement de la corolle selon une incision *s. a.* (voir aussi *2 : co.*) ; id. du calice selon une incision *b. a.* (voir aussi *6* et *7*) ; *2 :* système neural d'une corolle de *M. Alboffianum* (voir p. 359) ; *l* nervures lobaires ; *c* = nervures sinusales, ou lignes de concrescence ; *ng* = nectarostège ; *3 :* positions respectives du gynécée et de l'androcée à l'intérieur de la corolle chez un *M. pratense ; n* = nectaire ; *ng* = nectarostège ; *inf.* = étamine inférieure (soit antérieure) ; *sup.* = étamine supérieure (soit postérieure) ; *st.* = style, avec stigmate grossi (à droite) ; *s* = sommet d'un pétale du labre (voir aussi fig. *1* et *2, s. s'*) ; *4 :* développement de l'androcée ; *5 :* mode de déhiscence, incomplet ou postérieur en *fr.*¹, complet ou antéro-postérieur en *fr.*² ; *6 :* système neural d'un calice de *M. Alboffianum*, comparé à *7 :* système neural d'un calice de *M. chlorostachyum* ; *8 :* système neural d'une bractée de *M. chlorostachyum ; 9 :* diagramme floral du genre *Melampyrum.*

utilisant les jeux de miroir, et que la structure des divers trichomes se révèle avantageusement par ce même procédé renforcé d'une forte immersion, l'examen des papilles chez les gibbosités du labiole nécessite d'autres précautions ; l'examen par transparence et avec immersion permettra d'en évaluer le nombre et d'en fixer plus facilement les dimensions ; mais pour mieux en reconnaître la forme, il importe d'utiliser l'obturateur et de faire jouer la lumière directe en prenant soin de supprimer l'immersion au moyen d'un papier buvard. Le dessin doit alors se faire rapidement, car la turgescence est de courte durée et les déformations dues au ratatinement peuvent conduire à des erreurs d'autant plus regrettables que la forme normale de ces papilles labiales est la plus délicate des constantes spécifiques

chez le genre *Melampyrum* (voir chapitre II, § 6, *Gibbosités, f:* p. 361); leur observation nécessite l'emploi d'un grossissement minimum de 86 diamètres pour être fructueux : nos dessins indiquent d'ailleurs les grossissements utilisés pour leur établissement en adoptant une même échelle donnée, ceci afin d'assurer l'unité nécessaire à la portée comparative des différentes vignettes.

§ 2. — Systèmes antagonistes : discussion d'exemples concrets.

L'examen de notre exposé historique de la *systématique des Mélampyres* (chap. I[er], p. 317 et 342) met en contact deux écoles à tendances opposées quant à leur conception de l'espèce : celle de LINNÉ et celle de KERNER et WETTSTEIN. Ainsi, lorsque l'on n'envisage que la seule aire européenne du genre *Melampyrum*, l'on constate une exagération de l'antagonisme habituel entre l'école ancienne ou de Linné, qui ne reconnaît pour tout notre continent que cinq unités spécifiques de Mélampyres [1], et l'école moderne de Kerner et Wettstein, qui selon l'un de ses adeptes les plus zélés, M. Karl RONNIGER, applique la nomenclature binaire à 35 Mélampyres de la seule flore suisse et territoires circonvoisins [2].

Hâtons-nous d'ajouter que ce système tient compte des affinités linnéennes dans une certaine mesure en concédant le rang hiérarchique de « sous-espèce » à la plupart de ces binômes (ceux que nous séparons par une simple virgule dans la note 2 du bas) : pour la seule flore suisse ils seraient alors subordonnés à 8 « espèces cardinales » (*M. arvense*, « *M. barbatum* », *M. cristatum*, *M. nemorosum*, « *M. subalpinum* », « *M. intermedium* », *M. pratense* et *M. silvaticum*) en comprenant une plante adventice et deux limitrophes dont la présence n'a pas été constatée sur notre territoire proprement dit. Néanmoins, même en faisant abstraction de ce qu'il y a d'abusif dans l'emploi de la nomenclature binaire pour des unités manifestement subordonnées, il reste encore suffisamment de divergences entre l'ancienne conception spécifique et la nouvelle pour que cette dernière admette 11 espèces cardinales [3] dans l'aire européenne du seul *Melampyrum nemorosum* L. caractérisé comme suit par Linné :

[1] *M. arvense*, *M. cristatum*, *M. nemorosum*, *M. pratense* et *M. silvaticum*.

[2] K. RONNIGER, « Vierteljahrssch. der Naturf. Gesellsch. in Zürich, Jahrg. 55 (1910), p. 306-330 » : *Melampyrum arvense, pseudo-barbatum, Schinzii, Semleri, variegatum ; barbatum ; M. cristatum, solstitiale, Ronnigeri ; M. nemorosum, silesiacum, moravicum ; catalaunicum ; velebeticum, scardicum, serbicum, Wettsteinii ; heracleoticum, trichocalycinum ; subalpinum, Hœrmannianum, bihariense, coronense, angustissimum, grandiflorum, intermedium ; fallax ; M. pratense, vulgatum, paradoxum, alpestre ; M. silvaticum, subsilvaticum, laricetorum, æstivale ; saxosum.*

[3] *M. nemorosum* L. (sensu stricto), *M. catalaunicum* Freyn, *M. velebeticum* Borbas, *M. scardicum* Wettstein, *M. heracleoticum* Boiss. et Orph. ; *M. trichocalycinum* Vandas, *M. subalpinum* Juratzka, *M. bihariense* Kerner, *M. angustissimum* Beck, *M. intermedium* Perrier et Songeon et *M. fallax* Celakowsky.

Melampyrum bracteis cordato-lanceolatis, summis coloratis sterilibus, calycibus lanatis ». Ces espèces cardinales donnent pour la collectivité des formes affines du *M. nemorosum* L. un total de 18 sous-espèces qui à leur tour se subramifient dans la hiérarchie subalterne des « variétés » et des « formes ».

Tout en pensant trouver la vérité dans un juste milieu à déterminer, mais sans aucun parti pris pour l'un plutôt que pour l'autre de ces deux systèmes, nous avons cherché à nous faire une opinion raisonnée et bien mûrie sur leur valeur respective. Dans ce but, nous avons équilibré nos investigations entre le domaine des recherches directes sur le terrain et celui des analyses minutieuses d'échantillons d'herbier, faites non seulement sur le matériel de nos herborisations personnelles, mais encore sur les exsiccata représentant les types sélectionnés des diverses unités « spécifiques » ou subdivisionnaires des phytographes modernes; nous avons cité d'autre part les noms des bienveillants collaborateurs qui nous ont obligeamment adressé leurs récoltes.

Le résultat de ces deux catégories de recherches nous a conduit: 1° à retrouver aisément sur le terrain les formes de transition qui relient en un chaînon continu tous les anneaux équivalant aux races ou variétés d'une entité spécifique rationnelle telle que la réalise l'espèce dite linnéenne; 2° à introduire, dans la mosaïque constitutive de l'espèce chez le genre *Melampyrum*, de nouvelles constantes portant sur des organes ou des faits méconnus de nos prédécesseurs: rappelons à ce sujet les deux modes de déhiscence de la capsule décrits dans la première partie de ce travail (cf. chapitre II, § 6, p. 365-66; cf. fig. IV) et que nous estimons dignes d'être considérés comme points de départ de deux subdivisions primordiales du genre *Melampyrum;* à leur suite, les caractères très constants offerts par la présence ou l'absence d'un nectarostège au bas de l'intérieur de la corolle (p. 360 *c.*; cf. fig. XVI: 3 *Ng.*) ainsi que la structure des divers trichomes floraux ou la forme des bractées au sommet de l'inflorescence, nous fourniront une base nouvelle soit pour différencier les sections entre elles, soit pour renforcer la diagnose des espèces; à l'intérieur de ces dernières, d'autres caractères d'intérêt subalterne se grouperont par rang d'importance pour assigner aux sous-espèces et variétés des limites naturelles dépourvues d'arbitraire dans la mesure du possible. En combinant ces faits avec ceux qui résultent de l'observation d'organes plus faciles à analyser, l'on constatera deux groupes de caractères susceptibles de régir la classification du genre *Melampyrum.*

Le premier de ces groupes ne comprend que des caractères *qualitatifs* invariables, tels que la déhiscence du fruit, la structure des trichomes, la présence ou l'absence de certains organes (nectaire, nectarostège, etc.); c'est la combinaison de ces divers caractères dans un ordre constant qui détermine une série de mosaïques

dont les dessins respectifs sont la marque de reconnaissance des entités spécifiques, et c'est à ces entités ou espèces qu'il convient de réserver le droit exclusif d'appliquer la nomenclature binaire.

Le second groupe est constitué par des caractères *quantitatifs* variables, tels que le plus ou moins grand nombre d'articles chez des trichomes de même structure, les plus ou moins grands rapports de dimensions chez les fleurs ou les feuilles, le plus ou moins grand nombre de bractées stériles — appelées aussi « feuilles intercalaires » dans la théorie dite du « dimorphisme saisonnier » — la quantité plus ou moins considérable de nœuds caulinaires situés entre la racine et l'inflorescence, la serrature nulle ou ± accusée des bractées, les dimensions des dents du calice, la plus ou moins grande ouverture de la gorge des corolles, etc. etc.; bien qu'ils puissent être constatés chez des colonies d'une certaine étendue et que leur hérédité tout au moins partielle puisse être envisagée, aucun de ces caractères ne saurait être considéré comme suffisamment fixe pour être combiné à l'une ou plusieurs des possibilités d'un type donné et constituer avec elles une mosaïque constante; et si, par exception, des exsiccata distribués en herbier paraissaient contredire cette assertion, les recherches faites sur le terrain ne tarderaient pas à nous convaincre que cette apparente fixité n'était que le résultat d'une sélection obtenue artificiellement par le collecteur pour « les besoins de la cause ».

Comme exemple concret, qu'il nous soit permis de revenir au cas cité plus haut du *Melampyrum nemorosum*, dont nous avons reproduit la diagnose linnéenne, et de lui opposer les « 11 espèces cardinales apparentées au *M. nemorosum* » et analysées par M. K. Ronniger dans sa monographie intitulée: *Die schweizerischen Arten und Formen der Gattung Melampyrum*, pp. 315-318 (Zurich, 1910). Le point de départ de la clé dichotomique met en opposition les « *fleurs à corolle peu* « *ouverte* à direction du labiole (non réfléchi) conforme à l'axe du tube, les deux « lèvres formant entre elles un angle aigu; calice soit glabre, soit peu ou très « laineux » (l. c.: 315), avec cette autre alternative de « *fleurs à corolle très ouverte.* « labiole réfléchi, les deux lèvres formant entre elles un angle de 90° ou tout au « moins un angle obtus; calice toujours médiocrement velu, habituellement barbu « seulement sur les nervures. »

Il est aisé de discerner combien les réticences du dernier corps de phrase dans chacune des deux alternatives excluent toute donnée précise et, du même coup, toute garantie pour une base de discussion scientifique; nous avouerons, toutefois, qu'en cherchant attentivement, nous avons découvert un réel caractère à retenir dans la pubescence du calice; nous le formulerons plus loin. Quant au « degré d'ouverture des sinus inter-labiaux », tout en reconnaissant que, d'une manière générale, il y a là un caractère d'une certaine fixité, il conviendra d'ajou-

ter que les enquêtes faites sur le terrain à plusieurs reprises nous ont convaincu de l'existence des transitions douces qui relient ces formes les unes aux autres, nous démontrant au surplus que par un temps humide ou couvert les sinus labiaux affectaient un angle plus fermé que par un temps sec ou ensoleillé, tant chez les « *M. intermedium* Perr. et Song. », que chez les « *M. catalaunicum* Freyn » observés en Savoie; en outre, dans les mêmes conditions météorologiques données, ces plantes offrent des corolles ± fermées avant ou pendant l'anthèse, tandis que ce n'est qu'après l'émission du pollen que le labiole prend la position plus ou moins réfléchie qui détermine l'« angle obtus » du sinus. Après cette constatation, si l'on remarque la présence du « *M. catalaunicum* Freyn » sous la rubrique « à corolle fermée » dans la clé analytique citée, tandis que le « *M. intermedium* Perr. et Song. » y figure sous la rubrique « à corolle ouverte », et s'il est permis d'ajouter que le *M. nemorosum* typique observé à Culoz, où il surabonde, offre à l'anthèse des corolles grandes ouvertes ou parfaitement closes selon que la récolte s'effectue par le beau temps ou par la pluie — ce que les étiquettes d'herbier n'ont pas coutume de noter —, l'on conviendra que si ces trois plantes devaient être distinguées spécifiquement, le critère de leur autonomie serait à rechercher ailleurs que chez les caractères qui leur ont été attribués jusqu'à présent.

Pour répondre d'avance à une objection que l'on serait en droit de nous présenter, concernant notre conception des « *M. catalaunicum* Freyn », « *M. intermedium* Perr. et Song. » et *M. nemorosum* L., dont nous venons de parler, nous répondrons ce qui suit :

1° Les circonstances actuelles ne nous ayant pas permis d'avoir sous les yeux le type qui a servi à la description du *M. catalaunicum* Freyn, nous avons considéré comme cotype un exemplaire récolté par Vayreda le 26 juillet 1875, à 900 mètres d'altitude, dans les forêts de « Monsoli, prov. de Gerona (Espagne) », conservé à l'Herbier de Lausanne et déterminé comme tel par M. Ronniger. Cette plante, particularisée par des feuilles lancéolées-acuminées de ± 10 cm. de longueur, par ses bractées supérieures peu dentées et par son calice *tout recouvert de cils pluricellulaires plus longs sur les côtes que sur le reste du tube, et toujours réfléchis sur les deux tiers inférieurs de ce dernier tandis que le tiers supérieur du tube et toute la surface des dents n'offraient que des cils dirigés en avant*[1], était identique, tout au moins pour les caractères saillants du calice, à celles d'origine espagnole que nous avons vues dans d'autres collections sous le nom de *M. nemorosum ;* sauf preuve du contraire à fournir par l'examen du type de Freyn, nous considérerons l'échantillon déterminé par M. Ronniger comme exemplaire représentatif du « *M.*

[1] La phrase en italique se rapporte à des caractères inédits ou tout au moins passés sous silence tant par Freyn que par les auteurs subséquents.

catalaunicum Freyn », dont le type original est exactement de la même localité et du même collecteur (*Flora* [1884] : 680).

2° Nous avons reçu du baron Perrier de la Bâthie, à Conflans (Savoie), le type même du *M. intermedium* Perrier et Songeon, accompagné de nombreux cotypes qui nous ont fixé sur toutes les possibilités d'allures de cette intéressante plante (voir à ce sujet Bull. Soc. bot. Genève, IV, 421 et 425-26); nous nous bornerons à rappeler ici que son calice est identique à celui du *M. catalaunicum* Freyn, sauf en ce qui concerne la villosité du tube, qui est presque nulle, et celle de la longueur des cils des côtes, qui tout en affectant la même orientation, sont moins longs et partant moins pluricellulaires (2-3 articles au lieu de 5-7) que chez la plante espagnole (voir plus loin fig. VII).

3° Les échantillons scandinaves de *M. nemorosum* que nous avons vus dans plusieurs grandes collections offrent entre eux une trop grande unité d'allure pour admettre que le type même de Linné peut en être différent; en constatant que cette unité d'allure s'étend invariablement à tous les échantillons examinés provenant de Russie ou d'Allemagne, et en nous en tenant au surplus aux appréciations conformes à cette manière de voir consignées par M. Ronniger dans les herbiers de Zurich et de Lausanne soumis à notre examen, il nous sera permis d'ajouter que le signe distinctif du *M. nemorosum* typique, comparé aux autres races du même groupe, réside dans la pubescence du calice. Ce dernier, en effet, se reconnaît au premier coup d'œil non seulement par son aspect laineux, mais surtout par l'orientation qu'affectent les poils très multicellulaires constituant cette toison : ils sont étalés en tous sens aussi bien sur les nervures que sur le corps du calice, sauf à l'extrême base de ce dernier, où ils sont plus clairsemés et toujours réfléchis. Cette absence d'orientation décisive chez les trichomes calicinaux du *M. nemorosum* se reconnaît jusque chez les échantillons d'apparence glabre (var. *polonicum* nob.) qui, sous la loupe, montrent des côtes armées de trichomes rudimentaires, réduction extrême de ceux du type, dirigés en tous sens et plus fréquemment étalés horizontalement. Si nous ajoutons qu'indépendamment du *M. nemorosum* nous pourrions multiplier les exemples en citant le résultat d'observations analogues faites sur les races qui gravitent autour des *Melampyrum cristatum, M. arvense, M. pratense* et *M. silvaticum,* races que la nomenclature binaire des néophytographes admet comme entités autonomes, nous serons conduit à formuler comme suit les résultats de cette discussion :

1° La plupart des Mélampyres signalés par les phytographes modernes méritent d'être distingués des types avec lesquels ils avaient été confondus.

2° Ces distinctions n'ont qu'une valeur subordonnée : l'on en exagère inutilement la portée en consacrant leur autonomie par l'emploi de la nomenclature binaire.

3° Les caractères qualitatifs qui auraient dû entrer en ligne de compte pour établir ces distinctions ont été le plus souvent méconnus par les néophytographes, qui n'ont guère décrit que des caractères quantitatifs discutables.

4° Il convient de reprendre sur une base nouvelle la classification des Mélampyres, en distinguant entre les *constantes qualitatives qui délimitent l'espèce,* et les *combinaisons de caractères secondaires autorisant à grouper d'une manière rationnelle toutes les possibilités de la hiérarchie subspécifique.*

Cela revient à dire que, pour le genre *Melampyrum,* nous admettons le bien-fondé de l'école linnéenne quant à la conception de l'espèce, cette dernière étant considérée par nous comme la spéculation didactique la plus satisfaisante qui puisse assigner une limite naturelle aux groupes d'individus végétaux dont les affinités indiscutables, fixées par l'hérédité, n'en conservent pas moins une évidente liberté d'allure. D'autre part, nous rendons hommage à la sagacité des néophytographes dont nous reconnaissons la plupart des créations sous réserve d'examiner à nouveau les caractères saillants qui permettraient, conformément à la liberté d'allure de ces plantes, de leur assigner une place dans la hiérarchie subspécifique.

§ 3. — Revision des divisions subgénériques.

Pour le genre *Melampyrum,* la subdivision en sections a été envisagée pour la première fois par Wettstein, in Engler-Prantl « Naturl. Pflanzenfamilien » IV, 3 : 99 (1895), qui admet une section « *Obtusisepalum* » distinguée par son calice à lobes courts et obtus (« Kelchzähne sehr kurz und stumpf »), et une section « *Eumelampyrum* » comprenant toutes les espèces à dents du calice plus longuement acuminées (« Kelchzähne spitz »).

Tandis que les *Obtusisepala* ne comprennent que le seul *M. laxum* Miquel, d'Extrême-Orient, les *Eumelampyra* réunissent vingt-quatre « espèces » groupées en deux subdivisions caractérisées comme suit :

§ 1. Spicata Wettstein, fleurs en épis terminaux denses (: « Bl. in endständigen dichten Ähren ») comprenant d'une part le groupe A : « bractées repliées-comprimées à la base », avec la seule espèce *M. cristatum;* et d'autre part le groupe B, à bractées planes, avec trois espèces : *M. arvense* à corolles pourpres et bractées ponctuées, puis les *M. barbatum* et *M. caucasicum* à bractées « non ponctuées » et corolles jaunes.

§ 2. Laxiflora Wettstein, à fleurs axillaires ou en grappe lâche et à feuilles distantes; les aggrégations spécifiques à l'intérieur de cette section sont distinguées en sous-section *A* : « corolle à lèvres fermées » (*A. a.,* calice laineux; α bractées bleues : *M. nemorosum,* « *M. subalpinum* », « *M. bihariense* », « *M. grandiflorum* », « *M. moravicum* », « *M. catalaunicum* », « *M. scardicum* »; β bractées vertes : « *M. fallax* »; *A. b.* calice glabre : *M. pratense,* « *M. commutatum* » et « *M. heracleoticum* ») et en sous-section B : « corolle à lèvres ouvertes » (*B. a.,* bractées supérieures bleues : « *M. angustissimum* »; *B. b.,* bractées supérieures vertes :

M. silvaticum, « *M. saxosum* », « *M. Herbichii* » et « peut-être le *M. stenophyllum* Boissier, de la région pontique »). En outre, c'est à la section des *Laxiflora* que se rattachent les espèces exotiques « *M. ciliare* », *M. roseum*, *M. indicum* et *M. americanum*.

Ici, une première constatation mérite de retenir notre attention; elle se rapporte au nombre des espèces admises par l'auteur et tout particulièrement au tronçonnement que ce système fait subir au groupe du *M. nemorosum*.

Nous voyons en effet que chez les vingt-cinq espèces de Wettstein, le *M. barbatum* n'est séparé du *M. arvense* que par des caractères tirés de la nuance des corolles et des bractées, et de l'absence de ponctuation chez ces dernières. Ces deux critères ayant été infirmés à mainte reprise soit par la constatation de nombreux *M. barbatum* à bractées et corolles pourpres (var. *purpureo-bracteatum* Schur), soit par la constatation fréquente de nectaires extra- nuptiaux sur les bractées de cette plante, il en résulte que l'autonomie spécifique du *M. barbatum* devient caduque sans toutefois pouvoir être identifiée avec un simple cas de synonymie; le développement et la répartition des trichomes justifient une distinction subspécifique à examiner ultérieurement (voir page 446). Mêmes observations pour les *M. subalpinum*, *M. bihariense*, *M. grandiflorum*, *M. moravicum*, *M. catalaunicum* et *M. scardicum*, groupés en chapelet avec le *M. nemorosum* par Wettstein; et le *M. fallax*, qui les suit à la distance d'un hiatus attribué à ses bractées vertes, possède en réalité des bractées violettes qui avec raison ont conduit Ronniger (*359* : 318) à supprimer ce hiatus; puis nous verrons de même le *M. heracleoticum* supprimer un autre double hiatus attribuable à l'intercalation erronée des *M. pratense* et *M. commutatum* qui s'opposent à sa jonction avec le *M. nemorosum* auquel il est très certainement subordonné — ce que Ronniger a compris, sinon explicitement reconnu. Un nouveau hiatus est enfin supprimé pour permettre au *M. angustissimum* de rejoindre aussi le chapelet du *M. nemorosum*. En ajoutant que les *M. commutatum* et *M. vulgatum* se subordonnent au *M. pratense*, que les *M. saxosum* et *M. Herbichii* se rattachent au *M. silvaticum* et qu'enfin le *M. ciliare* Miq. a été définitivement réuni par Nakai au *M. roseum* à titre de variété, l'on voit qu'avec les *M. indicum*, *M. americanum*, *M. cristatum* et *M. caucasicum*, ces vingt-cinq espèces n'en forment plus que onze.

Aucun travail d'ensemble n'ayant été entrepris depuis cette ébauche sur les subdivisions naturelles du genre *Melampyrum*, nous n'avons pas eu l'occasion d'examiner d'autres plans de groupement rationnel des espèces; seul, dans une note monographique n'envisageant que les Mélampyres de la Suisse et des territoires adjacents, K. Ronniger[1], par la clé des déterminations précédant ses descriptions,

[1] Cf. K. Ronniger, *Die schweizerischen Arten und Formen der Gattung Melampyrum* L., Zurich, 1910 : pag. 305 et seq.

place à la base de son système les subdivisions générales de R. von Wettstein, qu'il améliore avec raison soit en proposant une conception plus judicieuse de certains groupes affines, soit en ce qui concerne l'orientation des fleurs sur la tige: la sous-section des Spicata est caractérisée par « la direction en tous sens des fleurs disposées sur un épi dense » (: « Blüten allseitswendig, in endständigen, dichten Ähren », *l. c.* : 306, I), tandis que la sous-section B se distingue par ses fleurs à orientation unilatérale disposées en grappe lâche et feuillée » (: « Bl. einseitswendig, in lockeren beblätterten Trauben », *l. c.* : 306 I). K. Ronniger énumère ainsi les huit espèces cardinales que nous avons citées plus haut (p. 419), sans avoir l'occasion d'aborder la « section I Obtusipetala ».

Dans sa Monographie des *Melampyrum* d'Extrême-Orient[1], Nakai ne propose aucun groupement catégorique des espèces à l'intérieur du genre et paraît exclure volontairement le *M. indicum* Hook. et Thomson (des M^ts^ Khasia, Indes anglaises); il se borne à opposer son *M. arcuatum* sp. nov., « flores axillaris albi vel ± ochroleuci, rami arcuati », à l'ensemble des autres espèces japonaises et chinoises caractérisées par: « Flores spicati, laxi vel densi » (*M. ovalifolium* Nakai, *M. roseum* Max.; *M. setaceum* Nakai; *M. laxum* Miq.).

Vérifiant sous le rapport subgénérique le système de Wettstein en vue de fixer un point de départ à la classification des matériaux que nous avons eu l'occasion de reviser, nous n'avons pu que nous convaincre de la caducité de la section « *Obtusisepala* » Wettstein; tandis que la plupart des exemplaires japonais du *M. laxum* Miq. répondaient à la diagnose du monographe par la « structure du calice à lobes tous courts ou obtus », nous avons cependant noté plusieurs individus dont l'inflorescence offrait des calices à lobes inférieurs effectivement courts et obtus, tandis que les supérieurs, plus allongés, étaient souvent brusquement contractés en longue pointe sétacée (fig. IX : 2, p. 447); enfin, l'examen des collections de Corée nous a donné l'occasion d'analyser une majorité d'exemplaires caractérisés par leur calice aux quatre lobes très élargis à la base, tandis que leur sommet était brusquement terminé par une pointe plus ou moins longuement subulée (fig. IX : 3). En tenant compte de la couleur des corolles (rose ou violet-pourpre, souvent aussi d'un blanc pur) et de la forme des bractées, il devenait malaisé de distinguer ces formes de certains *M. roseum* également bien représentés en Corée; il fallait recourir à un caractère carpologique constant pour formuler un critère spécifique satisfaisant. Ce dernier, toutefois — la présence des trichomes sur le fruit du *M. roseum* opposée à l'absence totale de tout trichome sur la capsule du *M. laxum* —, n'était pas de nature à maintenir le *M. laxum* à titre de représentant isolé d'une section autonome caractérisée par la seule forme du calice.

[1] Cf. Nakai, *Revisio Melampyri* (sic!) *Asiae orientalis*, Tokyo Botanical Magazine XXIII: 5-10 1909.

C'est en nous reportant aux divers caractères qualitatifs dont l'analyse a été abordée dans la seconde partie du présent travail, — déhiscence du fruit, orientation des fleurs dans l'inflorescence, structure des bractées, présence ou absence du nectarostège, etc., — que nous avons reconnu là autant d'éléments propres à fournir le plan d'un groupement rationnel des espèces à l'intérieur du genre; pour conduire à chef ce projet, il suffisait de classer ces éléments d'après leur ordre d'importance et, selon le cas, de les combiner entre eux de la manière la plus judicieuse à notre sens. Qu'il nous soit permis, en cette occasion, de justifier notre manière de voir par des exemples.

I. — Nous avons accordé la première place au caractère tiré de la *déhiscence du fruit* parce que les deux systèmes en présence (fruit à *déhiscence complète* ou *antéro-postérieure* d'une part, et fruit à *déhiscence incomplète* ou *exclusivement postérieure* d'autre part) sont absolument tranchés, sans jamais offrir de cas même exceptionnels se prêtant à quelque ambiguïté d'interprétation (voir fig. IV : 5, p. 418). Cette constatation nous a autorisé à en faire la base exclusive de deux sections primordiales, celle des capsules à déhiscence incomplète ou section 1 INCOMPLETA et celle des capsules à déhiscence complète, soit section 2 COMPLETA.

II. — La structure des bractées pouvant être envisagée de différentes manières, nous avons éliminé toutes celles dont la constante qualitative pouvait être atténuée par des altérations quantitatives, et nous n'avons retenu que deux alternatives exemptes de toute ambiguïté : 1° les bractées sont fortement repliées en carène à leur base (sous-section A. *Carinata*) ou 2° les bractées sont planes sur toute la surface du limbe (B. *Complanata*).

III. — Enfin, avant d'aborder d'autres caractères vérifiables seulement au microscope, nous avons retenu celui que présente l'inflorescence combinée à l'orientation des corolles, tel que WETTSTEIN et RONNIGER l'avaient successivement mis en évidence; nous avons alors le groupe tertiaire α *Spicata* Wetts. emend. Ronn. (inflorescence en épi dense et à corolles orientées en tous sens), mis en opposition avec le groupe β *Laxiflora* Wetts. emend. Ronn. (inflorescence en grappe lâche et à orientation des corolles unilatérale).

IV. — En quatrième lieu, la dissection de la corolle combinée avec l'emploi de la loupe nous révélera une constante qualitative absolue, la présence (α) ou l'absence (β) de nectarostège (fig. XIV-XIX *a* : *ng* et XXI-XXVI *a*) qui scindera les divisions précédentes en sous-groupes tertiaires ultimes α et β.

D'autres constantes microscopiques (papilles des gibbosités du labiole; structure des divers trichomes de la corolle ou du calice) ou très apparentes (coloris des bractées ou des corolles) se prêtant à des variations d'importance quantitative,

nous nous réservons de ne les faire intervenir qu'à titre d'auxiliaires pour la conception des groupes subgénériques, ou de ne les mettre en évidence qu'au cours de la diagnose des espèces, sinon des subdivisions de l'espèce. Quant à celles des constantes qui au contraire figurent chez toutes les espèces d'une manière peu variable (structure des étamines, trichomes des anthères et de l'intérieur de la corolle, etc.), leur place est indiquée dans la diagnose générique, ce qui nous dispensera de les mentionner une seconde fois dans la description des espèces. Nous obtiendrons alors un tableau des deux groupes subgénériques se ramifiant comme suit en sous-sections, puis en groupes et sous-groupes de troisième ordre :

Section A : **Incompleta.**

Sous-section 1* Carinata : bractées repliées-carénées.

(*M. cristatum* L.)

Sous-section 2** Complanata : bractées planes.

Groupe *α* **Denudata** : corolle dépourvue de nectarostège.

(*M. chlorostachyum* Beauverd.)

Groupe *β* **Vestita** : corolle munie d'un nectarostège.

† Laxa: Inflorescence lâche, à bractées disposées en racème dorsiventral.

(*M. lineare* Lamk.; *M. pratense* L.; *M. stenophyllum* Boiss.)

†† Spicata: Inflorescence disposée en épi subcylindrique.

(*M. Alboffianum* Beauverd.)

Section B : **Completa.**

(Sous-section** Complanata; groupe *α* **Denudata**.)

(Pas de groupe *β*.)

† Spicata : Inflorescence en épi cylindrique.

(*M. arvense* L.; *M. caucasicum* Bunge.)

†† Laxiflora : Inflorescence lâche, disposée en racème dorsiventral.

(*M. laxum* Miq.; *M. indicum* Hook. et Th.; *M. roseum* Maximow.; *M. nemorosum* L.; *M. arcuatum* Nakai et *M. silvaticum* L.).

Soit un total de 14 espèces, franchement délimitées par une mosaïque de caractères naturels (voir au critère ci-dessous), et groupées en deux sections d'égale valeur qualitative, mais d'inégale valeur numérique quant au nombre des espèces actuellement connues: 6 pour la première section (dont la seconde sous-section est elle-même divisée en deux groupes susceptibles de fractionnement) et 8 espèces pour la seconde section subdivisée simplement en deux sous-groupes basés sur des caractères morphologiques déjà signalés par Vaucher (*421*: 543).

§ 4. — Critère des constantes spécifiques.

A notre sens, la diagnose de l'espèce chez les Mélampyres ne doit comporter que des constantes exclusivement qualitatives, quitte à faire intervenir les caractères quantitatifs comme auxiliaires dans les détails d'une description générale. C'est sur cette base que nous résumerons les principes précédemment esquissés en donnant la diagnose de chacune des unités spécifiques telles que nous les reconnaissons à l'intérieur du genre *Melampyrum* et de ses groupes subordonnés : l'énumération de ces derniers implique pour les espèces qui s'y rapportent tous les caractères que leur attribue le tableau du précédent paragraphe :

Section A : **Incompleta.**

Sous-section 1* Carinata.

1. *Melampyrum cristatum* L. — Bractées densément imbriquées en épi quadrangulaire-squarreux ; papilles labiales coniques ; trichomes de la corolle bicellulaires ; ceux du calice articulés (3-6 cellulaires) ; lobes du calice très inégaux : les deux supérieurs subulés, les deux inférieurs très courts (Eurasie).

Sous-section 2** Complanata.

Groupe α **Denudata.**

2. *M. chlorostachyum* Beauverd, à longues bractées jaune verdâtre orientées en tous sens et fortement dentées-laciniées à la base ; fruit glabre ; papilles labiales cupuliformes ; trichomes de la corolle bulbiformes-bicellulaires, ceux du calice acuminés-recourbés en avant (Caucase).

Groupe β **Vestita.**

† *Laxa.*

3. *M. lineare* Lamk., à inflorescence comme ci-dessous ; papilles labiales hémisphériques ; calice à trichomes cylindriques bicellulaires, répartis sur le tissu du tube, outre les poils aigus des nervures et des dents ; ces dernières porrigées ; capsule toujours pourvues de papilles éparses (Amérique).

4. *M. pratense* L., à inflorescence débutant entre le 2e et le 10e nœud de l'axe ; papilles labiales cupuliformes ; calice à trichomes aigus-bicellulaires, répartis sur les nervures et la marge des dents ; ces dernières arquées en faux ; capsule tout à fait glabre (Eurasie).

5. *M. stenophyllum* Boissier, à inflorescence ne débutant pas avant les 15e à 20e nœuds ; tige à très nombreux rameaux et à feuilles étroitement linéaires ; papilles labiales sphériques ; trichomes de la corolle bulbiformes 2-3 cellulaires ; calice glabre inférieurement, densément recouvert de petites aspérités acuminées-bicellulaires dans sa moitié supérieure et sur les dents ; ces dernières longuement porrigées ; capsule glabre (? : non mûre !) (Arménie.)

†† *Spicata.*

6. *M. Alboffianum* sp. nov., à bractées vertes ou lavées de pourpre; inflorescence dès le 3e nœud; papilles labiales faiblement convexes; trichomes calicinaux articulés-pluricellulaires; calice à dents acuminées, porrigées; fruit glabre (? : non mûr !). (Caucase.)

Section B : **Completa.**

† *Spicata.*

7. *M. arvense* L., à bractées pourpres ou jaunâtres, les apicales à sommet acuminé; inflorescence ne commençant pas avant le 6e nœud; papilles des gibbosités du labiole bicellulaires, mêlées de poils tuberculés et de papilles en cupule; fruit glabre à nectaire variable (Eurasie).

8. *M. caucasicum* Bunge, à inflorescence comme ci-dessus; bractées d'un vert jaunâtre ou lavé de pourpre; les apicales à sommet largement spatulé; papilles des gibbosités du labiole unicellulaires; fruit densément hispide, à nectaire replié (Région pontique).

†† *Laxiflora.*

9. *M. laxum* Miquel, à bractées vertes ou purpurescentes, les supérieures ± dentées à la base; calice à petits lobes triangulaires obtus ou arrondis au sommet, souvent brusquement terminés en pointe sétacée; corolles violettes ou blanches; capsule totalement glabre; nectaire replié (Japon; Corée; Chine).

10. *M. indicum* Hooker et Thomson, à bractées vert sombre, conformes aux feuilles et entières; petit calice à lobes courts et acuminés; corolle pourpre-noir; capsule hispide; nectaire replié (Assam).

11. *M. roseum* Maximowicz, à bractées vertes ou rosées, les supérieures hastées-dentées à la base; calice à lobes toujours acuminés, corolles violettes, capsule toujours hispide, au moins sur la nervure médiane; nectaire replié (Asie orientale).

12. *M. nemorosum* L., à bractées d'un violet intense (exceptionnellement blanches ou verdâtres) pendant l'anthèse; corolles jaune d'or; calice à lobes porrigés et acuminés, souvent terminés en longue arête filiforme; fruit glabre; nectaire en lamelle repliée (Europe).

13. *M. arcuatum* Nakai, à bractées vertes et entières, conformes aux feuilles; corolles jaunâtres ou blanches, maculées de jaune-orange à la gorge; nectaire inconnu (Japon).

14. *M. silvaticum* L., à bractées vertes conformes aux feuilles, ou plus rarement les supérieures dentées à la base; petite corolle jaune ou blanche, striée de pourpre; capsule glabre, nectaire nul ou subsphérique, résorbé après l'anthèse (Eurasie).

La lecture de cet exposé fait ressortir trois points importants :

I. — En se basant uniquement sur des analogies de forme et de couleur chez l'inflorescence, les anciens auteurs ont été conduits à méconnaître les caractères qualitatifs de deux bonnes espèces : 1° *M. chlorostachyum* distribué par Hohenacker sous le nom de *M. arvense* var. *chlorostachys*, puis admis par Boissier comme simple synonyme du *M. caucasicum* Bunge, tandis que Bentham et Hooker le rapportaient au « *M. barbatum* » ; c'est un caractère carpologique de premier ordre : la déhiscence exclusivement postérieure de la corolle, qui tranche nettement

la question en faveur de l'absolue autonomie de cette espèce, d'ailleurs singularisée par des caractères microscopiques tirés de la forme des papilles labiales et de la structure des trichomes floraux, impossibles à confondre avec ceux des *M. arvense* et *M. caucasicum*. — 2° *M. Alboffianum*, pris par Alboff pour un *M. caucasicum* et distribué comme tel dans son exsiccata de *Plantes d'Adjarie* (n° 333 in Herb. Boissier), conformément à l'indication publiée dans son *Prodromus Floræ Colchicæ*, p. 196. Malheureusement, l'état de floraison trop peu avancé des 6 exemplaires que nous avons vus ne saurait permettre d'être affirmatif quant aux caractères carpologiques : l'analogie des jeunes ovaires avec ceux du *M. pratense* de même âge n'est pas un fait suffisamment probant pour assurer à cette plante une place définitive dans la section des *Incompleta ;* en revanche, la présence d'un nectarostège saillant au bas du tube de la corolle ne laisse subsister aucun doute quant à la nécessité de reconnaître son autonomie, renforcée encore par les caractères microscopiques signalés dans notre diagnose n° 6.

II. — Inversement, des caractères de valeur exclusivement quantitative, tels que les dimensions des feuilles et des bractées, la plus ou moins grande ouverture de la corolle, les proportions des dents calicinales, la villosité des différentes parties de la plante, etc. etc., ont primé chez certains auteurs sur la réelle importance de caractères qualitatifs moins apparents, et abouti à la conception d'un grand nombre d'espèces qui se sont évanouies à la lumière d'un examen sérieux. Signalons de ce nombre : 1° le *M. barbatum* W. et K., identique au *M. arvense* quant à la structure des papilles labiales, celle des trichomes de la corolle, celle de la pubescence du tube calicinal et enfin celle de toutes les parties du fruit : les différences à relever portent sur la répartition et l'extrême développement des poils articulés armant les nervures du calice ; sur une différence — d'ailleurs variable — de proportions entre le calice et la corolle, et sur la nuance jaune de cette dernière ainsi que des bractées ; nous verrons quelle importance il convient d'accorder à tous ces points lorsque nous discuterons le critère des divisions subspécifiques. — 2° Le *M. heracleoticum* Boissier et Orphanides, identique au *M. nemorosum* L. quant à la structure carpologique et tous les caractères qualitatifs se rapportant aux papilles labiales, aux trichomes de la corolle et du calice, aux variations parallèles des feuilles, etc. Un caractère pseudo-différentiel très impressionnant est celui offert par la combinaison des très longues divisions calicinales et de la plus grande contraction de l'inflorescence chez le *M. heracleoticum ;* mais si l'on considère qu'il existe un type encore plus extrême qui exagère ces différences, et que d'autre part toute une échelle de transitions douces conduit ce type extrême au type linnéen en passant par des types tels que ceux qui ont reçu les noms de *M. trichocalycinum*, *M. angustissimum*, *M. subalpinum* et leurs variations, l'on conviendra qu'il n'est pas possible

de fixer une limite logique entre le début de cette soi-disant espèce et la fin de telle autre se rattachant aux inépuisables combinaisons du polymorphe *M. nemorosum,* et l'on conclura à la nécessité de subordonner le *M. heracleoticum* au type *nemorosum* (voir au paragraphe suivant). — 3° L'absence de toute pubescence saillante sur le tissu du calice des *M. pratense* L. et *M. vulgatum* Pers. permettra de reconnaître plus facilement l'identité de leurs caractères qualitatifs et d'admettre la subordination incontestable de la dernière de ces plantes à la première; toutefois leurs manifestations polymorphiques méritent d'être discutées (voir au paragraphe suivant). — 4° Le *M. saxosum* Baumg. n'offre aucune différence qualitative avec le *M. silvaticum,* et s'y rattache aussi par des formes de transition variées; les différences quantitatives portent sur la plus grande dimension des corolles, leur couleur et la serrature des bractées supérieures; quant aux autres formes distraites du *M. silvaticum,* nous avons peine à comprendre les motifs de ceux des auteurs qui les ont prises suffisamment au sérieux pour leur réserver les honneurs de la nomenclature binaire, même dans son interprétation la plus abusive. — 5° Dans le groupe américain, les binômes *M. lineare, M. americanum* et *M. latifolium* s'appliquent à des plantes certainement identiques quant à leurs caractères qualitatifs; toutefois, il ne convient pas de les subordonner au *M. pratense* L., comme l'ont proposé Bentham et Hooker dans leur *Genera plantarum* (III: 979, 1873), d'autant plus que des caractères saillants, tirés principalement des dimensions foliaires et de la plus ou moins grande ramification de l'axe, justifient chez ce groupe les divisions variétales proposées ci-dessous. — 6° Les Mélampyres de l'Asie orientale (*M. indicum* exclu) ne comprennent que trois espèces, dont l'une ne nous est connue que par la description suffisamment explicite de l'auteur (*M. arcuatum* Nakai), mais malheureusement muette quant aux caractères carpologiques. Les deux autres espèces, très affines, sont certainement polymorphes: le *M. laxum* Miquel, à capsule glabre et à divisions du calice obtuses, présente encore d'autres variétés que celles décrites par Nakai; d'autre part les *M. ovalifolium, M. setaceum, M. ciliare* et d'autres formes inédites, parallèles aux possibilités de variations observées chez nos diverses espèces européennes, se rattachent évidemment au *M. roseum* par la structure et la répartition des trichomes, la pubescence du fruit, la forme du calice et d'autres caractères qualitatifs signalés plus haut. — 7° Le *M. cristatum* L. est très homogène et ne se prête qu'à des subdivisions de 2e ou de 3e ordre, que nous discuterons plus tard.

III. — Chacune des espèces autonomes possède un attribut extérieur qui permet de les distinguer sûrement avant de recourir aux caractères microscopiques; il nous paraît convenable de les énumérer avant d'aborder l'étude de leur polymorphisme :

1° *M. cristatum :* forme et serrature très particulières des bractées repliées en carène à la base.

2° *M. chlorostachyum :* port d'un petit *M. arvense* à bractées verdâtres, mais nettement distinct par la déhiscence postérieure de sa capsule.

3° *M. pratense :* calice glabre à dents recourbées en faux ; bractées toujours vertes et à base dentée-digitée ; fruit glabre ; feuilles noircissant à la dessiccation.

4° *M. lineare :* petit calice glabre à dents généralement rectilignes ; bractées supérieures vertes, faiblement dentées-sinuées à la base ; fruit ± hispide ; feuilles vertes à la dessiccation.

5° *M. stenophyllum :* très nombreux rameaux caulinaires refoulant le début de l'inflorescence au-dessus du 15e nœud ; corolle très veloutée, pourvue d'un nectarostège à l'intérieur du tube.

6° *M. Alboffianum :* distinct de toutes les espèces à aspect de *M. arvense* par son inflorescence commençant dès le 3e ou le 4e nœud, et par sa corolle à nectarostège saillant.

7° *M. arvense :* très frappant durant l'anthèse par ses belles bractées purpurines ou jaunâtres et ses corolles veloutées orientées en tous sens ; capsule glabre.

8° *M. caucasicum :* comme ci-dessus, mais à larges bractées vertes ou plus rarement diluées de rose ; capsule très hispide dans sa moitié apicale.

9° *M. indicum :* bractées toujours entières, vertes et conformes aux feuilles ; inflorescence ne commençant pas avant le 18e nœud ; corolle rouge-noir ; capsule hirsute.

10° *M. laxum :* calice très court à divisions obtuses ; corolle pourpre ou blanche et capsule glabre.

11° *M. roseum :* bractées vertes ou roses et ± dentées à la base ; calice à lobes acuminés ; corolle rose et capsule hispide.

12° *M. nemorosum :* bractées supérieures d'un beau violet à l'anthèse ; corolles jaune d'or à long tube finement pubescent.

13° *M. arcuatum :* bractées entières et toutes conformes aux feuilles ; corolle blanchâtre à macules jaunes.

14° *M. silvaticum :* petites corolles jaune vif, ou blanches lavées de pourpre, très ouvertes à la gorge, glabres extérieurement ; calice très glabre, accrescent.

Les anomalies des trichomes floraux, combinées à l'absence de fruits mûrs et aux caractères mixtes et variables des feuilles et de la forme des corolles, nous ont engagé à considérer comme hybrides quelques formes d'entre lesquelles le *M. variegatum* Porta et Rigo impressionne par le nombre relativement grand des échantillons représentés en divers herbiers : leurs premiers collecteurs en faisaient un *M. arvense*

var. *variegatum;* Boissier n'hésita pas à le classer en herbier comme espèce autonome, mais de nombreux motifs nous engageraient à considérer ce végétal comme produit d'un croisement *M. arvense* × *nemorosum*, ce dernier figurant dans la flore de l'Italie méridionale sous sa forme subspécifique *catalaunicum* (Freyn). — (Voir chap. VII, § 6, page 454.)

§ 5. — Critères des divisions subspécifiques ; leur hiérarchie.

Tandis qu'il nous a paru relativement facile d'établir une concordance entre les différents systèmes qui règlent la classification des sections, des espèces ou de leur synonymie chez le genre *Melampyrum*, nous devons reconnaître qu'il est beaucoup plus malaisé de mettre d'accord l'opinion des divers auteurs lorsqu'il s'agit des subdivisions à l'intérieur de l'espèce: les notions de sous-espèces, de variétés et de formes y sont livrées au plus déconcertant arbitraire, même lorsque des principes ont été formulés pour la justification des degrés hiérarchiques. C'est ainsi qu'en mettant à l'épreuve la séduisante théorie phylogénétique du dimorphisme saisonnier de R. v. WETTSTEIN, elle nous a paru à plusieurs reprises nettement infirmée par des faits, tels que ceux d'exemplaires des « races estivales » de divers Mélampyres (« feuilles intercalaires » nulles et inflorescence apparaissant dès le 3me nœud) fleurissant dans la plaine à la fin d'août, alors que dans la même localité des exemplaires dits de race automnale (2-3 paires de « feuilles intercalaires », inflorescence apparaissant au 8me nœud ou plus haut) sont en plein épanouissement dès le mois de juin, même à une altitude et une exposition moins favorables que celles de la race dite estivale (observations faites sur le *M. nemorosum* et le *M. silvaticum* des environs de Sallanches en 1908, 1909, 1910 et 1914; et sur les *M. pratense* et *M. silvaticum* des environs de Lens et de Visperterminen en 1910 et 1912). Ayant personnellement cru découvrir des caractères saillants dignes de figurer comme essentiels dans le critère d'un rang hiérarchique (par ex. les « appendicules staminaux[1] » contribuant à distinguer les deux sous-espèces de *M. pratense;* ou la houppe de papilles à l'aisselle des filets staminaux caractérisant notre *M. pratense* var. *sabaudum:* voir Bull. Soc. bot. Genève, III, 308, fig. V et texte, etc., etc.), nous avons été amené à reconnaître qu'il s'agissait là de faits soit accidentels, soit exceptionnels, soit surtout variables, qui, tant qu'ils n'auront pas été soumis à une

[1] Le terme de caudicule ayant été depuis longtemps consacré par l'usage pour désigner un organe de l'appareil florifère des Orchidées très différent de celui que nous avions en vue pour les Mélampyres et autres Rhinanthacées, nous l'avons remplacé, dans le présent travail, par le nom d'appendicule (voir chap. II, page 362).

expérimentation bien conduite, doivent être relégués dans le domaine de l'encombrante « ultra-sagacité » ; nous avons dû nous désavouer dès 1912 (Bull. Soc. bot. Genève, IV : 431) et plus encore au cours de notre mémoire actuel (voir chap. II, pp. 360-61); même en cette occasion, c'est très volontiers que nous aurions abandonné toute discussion relative à la nomenclature de la hiérarchie subspécifique, si nous n'avions pas trouvé tant sur le terrain que dans les collections et jusque dans les théories publiées à ce sujet un « quelque chose » encore confus et complexe qui s'impose à l'attention, mais qui, pour être mis au clair, demande mieux qu'une interprétation empirique visant à l'autonomie des « espèces de l'avenir » selon le prolongement présumé d'un passé ± hypothétique ayant, malgré tout, échappé au contrôle des théoriciens. Et en attendant les résultats de recherches expérimentales seules qualifiées pour donner la solution d'un problème qui relève directement du domaine de la génétique, nous nous bornerons à grouper simplement les faits d'observation qui se rencontrent sous nos yeux, puis à en dégager si possible la formule qui nous permettra de mettre un ordre satisfaisant dans la nomenclature de la hiérarchie subspécifique des Mélampyres.

Pour tendre à ce résultat, il convient tout d'abord de tenir compte des faits biologiques déjà signalés au cours de la seconde partie de ce travail, savoir :

a) l'homogénéité de plusieurs caractères secondaires ou quantitatifs chez les colonies de Mélampyres d'une espèce donnée quelconque ;

b) la cause de cette homogénéité attribuable à la myrmécochorie ;

c) l'influence des facteurs édaphiques pour favoriser cette homogénéité, ou pour lui être antagoniste, selon les cas.

Puis en procédant du particulier au général, c'est-à-dire en partant de l'individu pour aboutir à la conception d'une collectivité régie par les lois naturelles de l'espèce polymorphe, nous soumettrons successivement le plus grand nombre possible d'individus des diverses colonies d'une collectivité subdivisionnaire donnée aux réactions de la méthode biométrique. Et afin d'éviter autant que possible les chances d'erreur, nous commencerons par éliminer, ou tout au moins à tenir en réserve, ceux des caractères dont la variabilité est trop évidente pour être évaluée à l'égal d'une constante (dimensions des feuilles et des autres organes végétatifs, plus ou moins grande longueur des entrenœuds, luxuriance des rameaux, persistance des cotylédons jusqu'à l'anthèse, etc.); nous serons alors conduit à ne retenir que ceux des caractères équivalant à une constante quantitative, ou même, en certaines limites, qualitative (répartition et orientation des trichomes, nombre des nœuds ramigères précédant le nœud initial de l'inflorescence, proportions relatives du tube calicinal et de ses dents, etc.).

Le choix d'un exemple implique des recherches faites sur le terrain, de préfé-

rence à celles entreprises exclusivement sur un matériel d'herbier victime des ferments de la dessiccation et souvent encore de l'arbitraire sournois d'un collecteur mal avisé... Le *Melampyrum nemorosum* L., avec les jeux harmonieux de couleurs complémentaires offerts par le contraste de ses corolles jaune d'or surgissant de bractées au violet intense, aura pour nos regards la même puissance d'attraction que pour celui des nombreux bourdons qui, aux moindres caresses du soleil, se précipitent sur la corolle nouvellement éclose, forent un trou au bas du tube dans la région des sinus calicinaux, butinent avec avidité et repartent visiter une autre inflorescence en évitant de toucher aux corolles déjà perforées par les congénères, corolles dont le sinus interlabiaire plus grand ouvert indique l'épuisement...

Aux environs de Sallanches (H^te^ Savoie) existent plusieurs stations de cette plante; nous en choisirons deux dans la plaine, à 500 m. d'altitude, et deux à la montagne non loin de Nant-Cruy, entre 800 à 1050 m. d'altitude. Les deux stations planitiaires sont: 1° le bois de Blancheville, entre la route nationale de Grenoble à Thonon et le cours de l'Arve, 510 m.: épicéas et chênes; sous-bois clairsemé de ronces, graminées, *Carex alba,* Violettes, *Coronilla Emerus, Hieracium murorum, Melampyrum silvaticum,* etc., mais pas de *Vaccinium;* 2° les délaissés de Luzier, sur la rive droite de l'Arve, 500 m.: alluvions torrentielles calcaires boisées de petits *Alnus pubescens,* de chênes, de noisetiers, de viornes et de quelques sapins, avec sous-bois de graminées, Carex, *Brunella, Ononis, Helianthemum, Genista,* etc.; pas de myrtilles; 3° bois des Crolets, sur Sallanches, vers 800 m.: châtaigniers prédominants, avec épicéas et quelques chênes, viornes, etc.; pas de hêtres; sous-bois à *Vaccinium Myrtillus* dominant, *Melampyrum pratense* et *M. silvaticum* par troupes; quelques *Prenanthes purpurea* et *Hieracium murorum;* 4° les moraines glaciaires à débris de protogine erratique sur Nant-Cruy, vers 1000 m.: châtaigniers rares, épicéas et sapins prédominants; sous-bois à *Genista tinctoria, G. sagittalis, Solidago, Hieracium murorum* et *H. boreale; Melampyrum pratense ssp. vulgatum* et *Vaccinium Myrtillus* dominants.

Dans la station N° 1, prélèvement de 50 exemplaires non choisis.

Dans la station N° 2, récolte de 50 autres échantillons, complétés par plus d'une trentaine d'*exsiccata* provenant de nos récoltes de 1908 et 1909: nous en avons éliminé trois pour tabler sur un chiffre rond de 80 individus.

Dans la station N° 3, cueillette de 79 exemplaires, que nous avons portée à 100 par l'adjonction de 21 échantillons d'herbier récoltés dans la même station en 1903, 1905, 1908 et 1912.

Dans la station N° 4, élimination de 7 individus plus ou moins anormaux ou broutés, pour tabler sur un chiffre rond de 50 spécimens.

Sauf quelques légères différences portant sur la longueur des entrenœuds

(plus allongés à Blancheville) et les dimensions des feuilles (un peu longuement atténuées aux deux extrémités au bois des Crolets), les plantes des stations N^{os} 1 et 3 ont donné des résultats identiques quant au nombre des nœuds ramigères et à la situation du nœud initial florigère, celui-ci compté à partir de la première paire de « feuilles intercalaires », quand ces dernières portent à leur aisselle un bouton rudimentaire (voir 2^{me} chapitre, p. 350).

Après avoir constaté d'une part que l'orientation, la répartition et la structure quantitative (nombre des cellules articulées) des trichomes était la même pour tout l'ensemble de ces matériaux, et après avoir éliminé d'autre part les caractères par trop évidemment fugaces de la dimension des feuilles, du plus ou moins grand allongement des entrenœuds et de la pigmentation plus ou moins accusée des calices, il ne nous restait plus, pour établir notre statistique biométrique, qu'à tenir compte de la répartition des nœuds ramigères situés au-dessous du nœud florigère initial; le résultat obtenu pour l'ensemble des matériaux provenant des stations 1 et 3 est le suivant:

Fleurs au 3^{me} nœud		:	0 exemplaire	(=	0 %)
» » 4^{me} »	+ 0 feuille interc.	:	6 exemplaires	(=	4 %)
» » 5^{me} »	+ 1 » »	:	30 »	(=	20 %)
» » 5^{me} »	+ 0 » »	:	96 »	(=	64 %)
» » 6^{me} »	+ 0 » »	:	3 »	(=	2 %)
» » 6^{me} »	+ 1 » »	:	9 »	(=	6 %)
» » 6^{me} »	+ 2 »	:	6 »	(=	4 %)
» » 7^{me} »		:	0 »	(=	0 %)
	Total. .	:	150 exemplaires	(=	100 %)

En homologuant les « feuilles intercalaires » aux nœuds florigères initiaux comme nous autorisent à le faire les boutons rudimentaires situés à l'aisselle de ces feuilles, l'on obtient en chiffre rond 28 % des individus fleurissant dès le 4^{me} nœud, 70 % au 5^{me} nœud, et 2 % au 6^{me} nœud. Des échantillons de même race provenant de diverses colonies de Maurienne et de Tarentaise (Bull. Soc. bot. Genève, IV, [1912] 426) ont donné, sur la même base d'évaluation, 46 % débutant au 4^{me} nœud, 54 % au 5^{me} nœud, et rien au 6^{me} nœud.

Nos stations N° 2 et N° 4 offraient des échantillons fort semblables entre eux, tout au plus distincts, pour les environs de Luzier, par une pubescence du calice légèrement plus dense et vigoureuse, vraisemblablement attribuable à une exposition plus ensoleillée; dans cette même station nous avons aussi noté deux échantillons à

bractées blanches, paraissant attirer les bourdons à l'égal des exemplaires à bractées violettes. La statistique biométrique nous a donné les chiffres ci-dessous:

Fleurs au	6me	nœud;	+	1	paire	feuille	interc.	:	0	exemplaire	(=	0	—	%	)
»	»	6me	»	; +	0	»	»	»	:	13	exemplaires	(=	10	—	%	)
»	»	7me	»	; +	2	»	»	»	:	5	»	(=	4	—	%	)
»	»	7me	»	; +	1	»	»	»	:	5	»	(=	4	—	%	)
»	»	7me	»	; +	0	»	»	»	:	26	»	(=	20	—	%	)
»	»	8me	»	; +	2	»	»	»	:	10	»	(=	8	—	%	)
»	»	8me	»	; +	1	»	»	»	:	14	»	(=	10 1/4		%	)
»	»	8me	»	; +	0	»	»	»	:	39	»	(=	30	—	%	)
»	»	9me	»	; +	2	»	»	»	:	7	»	(=	5 1/4		%	)
»	»	9me	»	; +	1	»	»	»	:	6	»	(=	4 3/4		%	)
»	»	9me	»	; +	0	»	»	»	:	2	»	(=	1 3/4		%	)
»	»	10me	»	; +	2	»	»	»	:	1	exemplaire	(=	2/3		%	)
»	»	10me	»	; +	1	»	»	»	:	1	»	(=	2/3		%	)
»	»	10me	»	; +	0	»	»	»	:	1	»	(=	2/3		%	)
»	»	11me	»	; .	.	.	.	.	:	0	»	(=	0	—	%	)
								Total.	.	:	130	exemplaires	(=	100	—	%	)

En homologuant comme précédemment les « feuilles intercalaires » aux nœuds florigères initiaux, l'on obtient comme statistique biométrique : 4 % des inflorescences débutant au 5e nœud, mais avec avortement chez le nœud inférieur; 22 % débutant au 6e nœud, avec avortement chez tous les nœuds inférieurs; 37 1/4 % au 7e nœud (dont 17 1/4 d'avortés et 20 réels); 35 5/12 % au 8e nœud (dont 5/12 d'avortés et 30 réels); 2/3 % pour chacun des 9e et 10e nœuds, non avortés.

Dans le massif de Bisanne, sur Ugine (Savoie), les châtaigneraies et hêtraies de la Crépiaz nous ont fourni une colonie compacte de plantes identiques à celles des châtaigneraies de Sallanches quant à la situation du nœud florigère initial; toutefois l'exposition plus ensoleillée ainsi que la situation plus méridionale et bien exposée aux vents du Graisivaudan de la localité d'Ugine, marquent leur influence par des feuilles sensiblement plus étroites et une pubescence calicinale moins clairsemée, caractères qui disparaissent rapidement pour réaliser ceux du type de Sallanches dès que l'on aborde, à quelque cent mètres de là, les colonies d'un sous-bois de sapins et de chênes orientés vers le N-W. Et la statistique faite en 1912 sur un ensemble de 197 échantillons provenant des Bauges, de la Tournette, de Bisanne et de Luzier nous a donné le pourcentage biométrique suivant, que nous relevons du « Bulletin de la Société botanique de Genève », IV (1912), 424.

0 % à inflorescence débutant au 5me nœud ;
12 1/2 % » » » » 6me »
51 % » » » » 7me »
31 % » » » » 8me »
5 % » » » » 9me »
0 1/2 % » » » » 10me »
0 % » » » » 11me »

Total égal 100 %

L'importance numérique de tous ces matériaux (516 échantillons) nous autorise, pour généraliser les résultats, à tracer un graphique dont les coordonnées placeront sur l'axe des x le nœud initial des inflorescences, et sur l'axe des y le pourcentage des individus examinés :

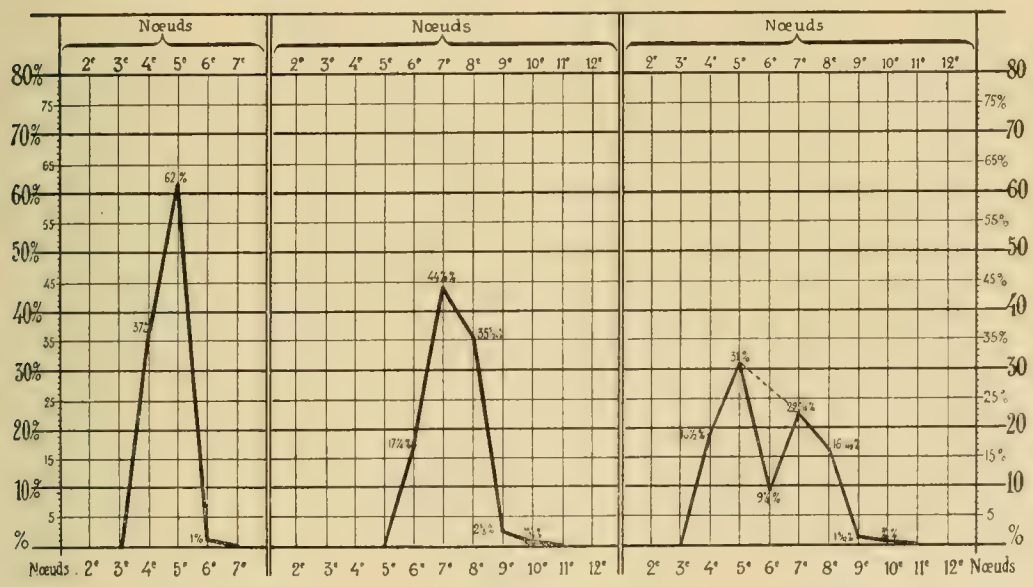


Fig. V. — Biométrie des subdivisions du *M. nemorosum* var. *intermedium* (Perr. et Sorg.)

I. — Graphique du pourcentage de 150 échantillons de *M. nemorosum* provenant des stations 1 et 3 de Sallanches, + 39 éch. de Maurienne et de Tarentaise : total 189 échantillons (subv. *intermedium*).

II. — Graphique du pourcentage de 130 échantillons de *M. nemorosum* provenant des stations 2 et 4 de Sallanches, + 197 éch. provenant des massifs de Bisanne, des Bauges, de la Tournette et du Platé : total 327 échantillons (subv. *sabaudum*).

III. — Pourcentage moyen résumant les deux tableaux précédents, soit 516 échantillons. La ligne pointillée indique le résultat auquel aboutirait l'adjonction des récoltes provenant de St Gervais, de la Montagne de Veyrier et différentes stations vérifiées sur les échantillons d'herbier et non comprises dans les statistiques précédentes.

La lecture de ce tableau indique :

1° Deux sommets bien distincts qui mettent en évidence une race prépondérante dont le noeud florigère initial est le 5e de l'axe, puis une autre race moins franchement délimitée, dont l'inflorescence débute généralement au 7e nœud ; le premier sommet correspondrait à la « race estivale » de la théorie de Wettstein, et le second à la « race automnale ». Sans nier le bien-fondé de cette interprétation pour certains genres tels qu'*Euphrasia, Odontites* et surtout la section Endotricha des *Gentiana,* nous avons été franchement déçu en constatant que cette théorie ne pouvait cadrer, malgré les apparences, avec les faits observés sur le terrain, tout au moins en ce qui concerne le *Melampyrum nemorosum* de Savoie : la date de floraison, qui est de longue durée, débute avec le milieu de juillet pour se terminer en août ou au commencement de septembre durant les années tardives ; or, toutes ces races dites « saisonnières » fleurissent en même temps, les colonies dites « automnales » de préférence avant les « estivales », mais sans règle fixe à ce sujet et sans tenir compte des avantages de l'exposition ni de l'altitude : une colonie « automnale » exposée au frais dans les replis du massif de Bisanne était presque totalement fructifiée le 5 septembre 1912, alors qu'à altitude égale une colonie soi-disant estivale était en plein épanouissement à une exposition abritée et ensoleillée et que non loin de là, mais un peu plus haut, une seconde de ces colonies estivales était dans un état d'avancement presque aussi accusé que la colonie « automnale » des lieux frais. Il nous paraît évident que les causes de ces variations devront être recherchées ailleurs que dans l'influence des saisons, et soumises à de nouvelles cultures expérimentales avant de donner lieu à une théorie ayant sa répercussion sur la botanique systématique ; voir aussi ce que pressentait Wettstein à ce sujet (*440* : 20).

2° Un sinus de démarcation des races tombant sur le 6e noeud. — Ce hiatus n'est qu'apparent ; nous avons de sérieuses raisons pour n'y voir que l'effet d'un hasard : aux environs de St Gervais, où ce Mélampyre abonde ; à l'extrémité sud de la chaîne du Semnoz, où il foisonne tout spécialement ; et en descendant du Col d'Orgeval sur la vallée du Chéran, dans les Bauges, la majorité des exemplaires que nous avons observés sans les recenser avec précision présentaient une inflorescence débutant au 6e nœud, tandis que celles du 5e nœud étaient moins fréquentes et celles du 7e nœud encore plus rares, ainsi que l'attestent les exemplaires déposés à l'Herbier Boissier et renforcés par ceux que nous avons vus de plusieurs provenances d'Espagne, de France et d'Italie. Malheureusement le trop petit nombre d'exemplaires récoltés dans chaque colonie ne permettait pas d'aborder la méthode biométrique pour trancher la question : en signalant ce tempérament à notre statistique, nous obéissons à un scrupule tendant à nous mettre en garde

contre les généralisations hâtées, tout en nous permettant de faire ressortir ce fait intéressant :

3° « La méthode biométrique démontre l'homogénéité suffisamment relative du caractère dit du noeud initial de l'inflorescence pour le faire entrer en ligne de compte au nombre des caractéristiques à utiliser dans la nomenclature hiérarchique » ; mais,

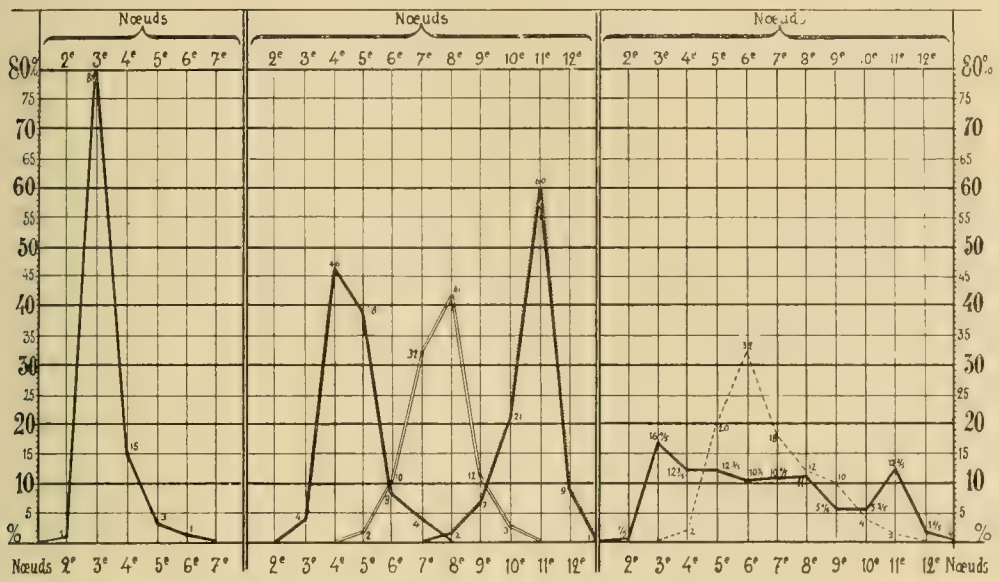


Fig. VI. — Types de sélection biométrique du *M. pratense* L.

I. — Graphique établi d'après l'analyse de 320 échantillons de la var. *vallesiacum* des environs de Visperterminen, 1400-1700 m. (août 1912) : cette courbe est presque identique à celle des var. *typicum* et *oligocladum* de la plaine (50-600 m.) fleurissant en mai-juillet sous les diverses latitudes de l'aire générale du *M. pratense*. Cette constatation établit le peu d'influence des causes altitudinales et phénologiques sur les sélections biométriques de la ssp. *vulgatum*, contrairement à ce qui s'observe chez le *M. silvaticum*.

II. — Sélection biométrique de la var. *chrysanthum* (trait plein), selon 300 exemplaires des bois de Finges (600 m.), de la vallée d'Anniviers (800 m.), de Visperterminen (1300 à 1500 m.), de Brigue (850 m.) et des Marécottes (1100 m.), juillet-août 1892 à 1912, comparée à la var. *integerrimum* subv. *vogesiacum* (trait double) de Celles-sur-Plaine, Vosges (juillet et octobre 1913, leg. Guinier), et à la var. *commutatum* subv. *verum* (trait dentelé) de différentes localités de l'étage planitiaire en Autriche, en Bavière, en Italie et en Suisse (80 à 500 m. alt.). — La courbe *integerrimum* peut être identifiée à celle de la var. *linifolium* Ronn., dont le sommet est plus déjeté sur l'axe du 9e nœud.

III. — Sélection biométrique de la var. *vulgatum* subv. *calidorum* (trait pointillé), selon 400 exemplaires analysés sur le vif et provenant des coteaux de Lens (Valais) entre 600-1300 m. alt. (juillet-août 1910-1911) : ces résultats sont identiques à ceux qui proviennent de l'analyse d'un moindre nombre d'exsiccata provenant d'autres localités du Valais, de Savoie et d'Italie. Cette courbe peut être identifiée avec celle de la var. *vulgatum*, dont le sommet est plus déjeté sur l'axe du 5me nœud. — La synthèse des 5 analyses précédentes (trait plein) accuse sur l'axe du 6me nœud un sinus qui serait plus accusé sans l'appoint de la subvar. *calidorum*.

4° Cette caractéristique offre trop de fluctuations pour équivaloir à une constante ; sa valeur exclusivement quantitative ne lui assigne qu'un rang inférieur, près du bas de l'échelle hiérarchique subspécifique.

Nous faisons fond, pour cela, sur les observations exactement parallèles relevées chez toutes les colonies de *M. pratense* et *M. silvaticum* examinées sur place en plus de 15 stations très distantes les unes des autres (Blancheville, Sallanches, Ugine, Montmin, Giez, Semnoz, Parmelan et Soudine en Savoie ; Farges et Mt Mussy dans le Pays de Gex, Ain ; L'Etivaz et environs d'Aigle

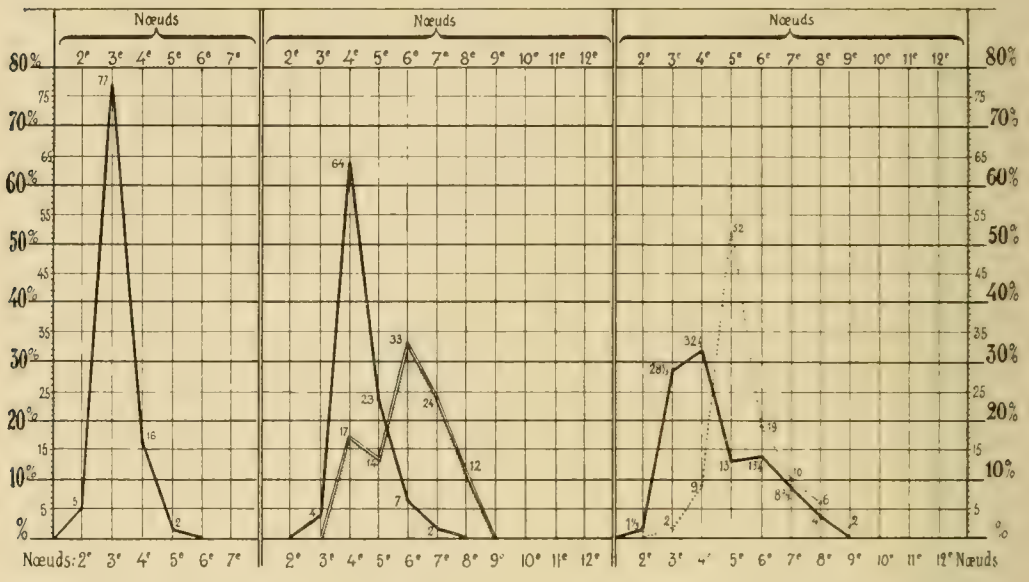


Fig. VI *bis*. — Influence de l'altitude sur la sélection biométrique du *M. silvaticum* L.

I. — Allure de la courbe biométrique des diverses formes de la var. *edentatum* récoltées entre 1700-2300 m. alt., selon 950 échantillons provenant principalement des environs de Visperterminen (juillet-août 1910 et 1912), de Lens (id. 1910 et 1911), puis de Zermatt et de nombreuses localités des Grisons, des Alpes vaudoises et de la Savoie. — Cette figure peut également s'appliquer à la var. *maritimum*, du matériel des Alpes-Maritimes de l'Herbier Burnat.

II. — Sélection biométrique comparée, d'après matériaux provenant : *a)* de 15 localités de la Suisse et de la Savoie situées entre 1200 à 1600 m. alt. (825 échantillons : trait plein), et, *b)* des forêts de Blancheville (Haute-Savoie) entre 510 à 1100 m. alt. (750 échantillons : trait double et dentelé). — Pour cette dernière localité, la superposition de l'étage subalpin (900-1100 m.) et de l'étage abyssal (500-600 m.) accuse sur l'axe du 4me nœud un second sommet qui serait hors de cause s'il ne s'agissait que de la région planitiaire du bois.

III. — Courbe synthétique des trois groupes précédents (trait plein), mise en regard de la courbe synthétique obtenue par la moyenne biométrique des stations exclusivement planitiaires de la France, l'Allemagne, la Scandinavie et la Russie (trait pointillé : herbiers Boissier, Burnat, de Candolle, Delessert, des Universités de Genève, Lausanne et Zurich, ainsi que du Polytechnicum fédéral). — Les données concernant l'axe du 3me nœud sont dues à l'apport exclusif des stations scandinaves et russes boréales.

Nota. — Dans chacun de ces tableaux, les « feuilles intercalaires » ont été exclues du compte des nœuds pseudo-florigères, sauf dans les cas évidents de présence d'un bouton rudimentaire à leur aisselle.

dans le Canton de Vaud ; Ardon, Lens, Visperterminen et Brigue-Simplon en Valais) ; ces observations sont d'ailleurs corroborées par tout ce que nous avons attentivement analysé des matériaux obligeamment envoyés des environs de Fully par M. GAMS, et des localités les plus diverses du territoire français par M. GUINIER. (Voir graphiques V, VI et VI*bis*.) Ajoutons que toutes ces stations sont silvatiques, c'est-à-dire hors de portée d'une action modificatrice de l'homme telle que la fenaison : les deux stations héliophiles, celle du Parmelan et celle du col du Simplon, appartiennent au domaine des bruyères alpines non susceptibles de transformations artificielles annuelles (voir aussi à ce sujet WETTSTEIN *440* : 42).

* * *

Si le caractère des noeuds florigères initiaux se prête mieux que tout autre à l'expérimentation biométrique, et mérite par excellence la réputation de « constante quantitative locale », d'autres constantes quantitatives priment sur celle des nœuds florigères pour ce qui concerne le rang hiérarchique à l'intérieur de l'espèce. De ce nombre la structure quantitative des trichomes calicinaux joue l'un des rôles les plus importants pour l'attribution du « rang » chez le *M. arvense* L., *M. nemorosum* L., *M. laxum* Miq. et *M. roseum* Maxim.

Comme nous l'avons vu précédemment (1re partie, chap. II, § 6, p. 357), les trichomes calicinaux de ces 4 espèces sont de même structure qualitative, c'est-à-dire composés de poils articulés, à large base unicellulaire surmontée d'un cil 2-10 cellulaire : c'est le nombre de ces articles qui constitue la partie quantitative de cette constante, par elle-même variable. Or il serait aisé, ou plutôt fastidieux pour ne pas dire malaisé, d'entreprendre la biométrie de cette structure quantitative ; elle nous conduirait à constater que chacune des espèces ci-dessus énumérées peut se ranger en deux groupes de variations parallèles : 1° celui à trichomes souvent rares et localisés principalement sur les nervures médianes, ne présentant que 2-4 articles au maximum, et 2° celui à longs trichomes d'apparence laineuse, généralement abondants, distribués tant sur le tissu du tube que sur les dents et leurs nervures médianes, et comptant de 3 à 10 ou même 14 articles ; des formes de transition relient les deux groupes qui offrent parfois des aires géographiques assez nettement délimitées. Lorsqu'une telle constante se combine à un ou plusieurs autres caractères fixes et héréditaires, nous serons en présence, pour ce qui concerne le genre *Melampyrum* bien entendu, d'un critère satisfaisant du rang plus particulièrement connu en nomenclature sous la dénomination de variété, pivot de la hiérarchie subspécifique, tandis que le rang inférieur des nœuds initiaux florigères lui sera subordonné à titre de sous-variété. Chez les

espèces à calice uniforme quant à la structure quantitative des trichomes (*M. pratense, M. silvaticum, M. lineare, M. cristatum,* etc.), le rang de variété pourra être décelé par une mosaïque de constantes quantitatives diverses, à défaut d'un caractère unique suffisamment fixe.

* * *

Un autre groupe hiérarchique plus important est celui de la sous-espèce; la mosaïque de ses constantes, qui appartiennent toutes à celle de la diagnose spécifique, comprend toujours plusieurs caractères fixes manquant aux autres sous-espèces d'un même type spécifique donné. Ainsi comprise, la diagnose d'une sous-espèce régit une collectivité de variétés qui possèdent en commun une constante quantitative ou même qualitative, laquelle ne figure pas d'une manière fixe dans la mosaïque de l'espèce; elle offre chez certains groupes de ses ressortissants des caractères transitoires chevauchant sur ceux des groupes voisins, et par ce fait s'opposant à une conception autonomique comparable à celle de l'espèce. Parfois aussi, cette constante saillante ne s'applique qu'à une seule variété, tout comme un genre peut ne comprendre qu'une seule espèce, ou une famille un seul genre.

Par exemple, chez *M. nemorosum,* le caractère saillant réside dans l'orientation des trichomes calicinaux: dans trois cas, il agit seul comme déterminant de la valeur subspécifique, et, dans un 4me cas plus ambigu, il se combine à un second caractère nouveau qui tranche toute contestation au sujet de l'ambiguïté du premier caractère; nous obtenons ainsi les quatre sous-espèces précédemment décrites dans le Bull. Soc. bot. de Genève, IV (1912) 421: 1° Ssp. *nemorosum* (L. sensu stricto): trichomes des dents calicinales dirigés en avant; ceux du tube des nervures costales étalés en tous sens, le plus souvent très longs (5-8 cellulaires), plus rarement épars, ou courts et presque nuls (bicellulaires). — Aire: Europe centrale et septentrionale (Scandinavie, Russie occidentale, Pologne. Allemagne, Autriche-Hongrie septentrionale, Suisse (RRR) et France Est (RR). 2° Ssp. *catalaunicum* (Freyn): trichomes des dents calicinales et du haut de leurs nervures médianes toujours dirigés en avant, ceux des tissus du tube et de la moitié inférieure des nervures nettement réfléchis (fig. VII: 1), tantôt pluricellulaires, tantôt bicellulaires, parfois clairsemés et très petits. — Aire: Europe méridionale occidentale (Espagne, France méridionale jusqu'au bassin de l'Arve, toute l'Italie jusqu'en Calabre, région adriatique jusqu'en Illyrie et en Carniole). 3° Ssp. *subalpinum* Juratzka 1857: trichomes des dents des nervures et des tissus calicinaux tous dirigés en avant[1], parfois très longs (4-7 cellulaires), plus

[1] Excepté à l'extrême base du tube où ils sont ± nuls ou réfléchis.

rarement courts (2-3 cellulaires) ou même nuls sur le tube et répartis uniquement sur les nervures et la marge des dents; feuilles caulinaires de largeur variable, réparties sur 2-8 nœuds; dents calicinales plus courtes que le tube de la corolle. — AIRE: sud

Fig. VII. — Orientation des trichomes calicinaux chez le *Melampyrum nemorosum* L. — *1:* Subsp. *Catalaunicum* (Freyn), à trichomes réfléchis à partir de la zone équatoriale *é*, et dressés au-dessus de cette zone; *2:* Subsp. *nemorosum* (L.), à trichomes du tube étalés en tous sens, ceux des lobes seuls ± dressés; *3:* Subsp. *subalpinum* (Juratzka), à trichomes tous dressés; *4:* schéma du type dit « estival », à nœuds caulinaires peu nombreux (cf. α, β, γ, δ), et inflorescence commençant entre les 4me à 6me nœuds (*i'*); *5:* schéma du type dit « automnal », à nœuds caulinaires nombreux (α, β, γ, δ, ε, ζ, η, etc.) accompagnés de « feuilles intercalaires » (I, II, III, etc.) et à inflorescence (*i'*) commençant au delà du 6me nœud; p = entrenœud pédonculaire; *a*, *a'* = nervures costales postérieures (soit supérieures); *b*, *b'* = nervures costales antérieures (soit inférieures); *a" b"* = nervures costales des variétés d'apparence glabre: au microscope, l'on reconnaît l'orientation de trichomes rudimentaires (var. *gallicum* en *1;* var. *polonicum* en *2;* var. *velebeticum* en *3*).

de la Bohême, Basse-Autriche, Hongrie et Balkans septentrionaux. 4° Ssp. *Heracleoticum* (Boissier et Orphanides): structure et orientation des trichomes comme chez la ssp. *subalpinum;* feuilles caulinaires toujours étroites et nombreuses réparties sur 15-20 noeuds ramigères (inflorescence ne commençant pas au-dessous du 15me nœud!): dents calicinales très longuement aristées, dépassant le tube de la corolle. AIRE: Balkans méridionaux, Macédoine, Albanie et Grèce.

Le *M. cristatum* L. offre trois bonnes variétés, dont deux subdivisées en sous-variétés et formes; aucun caractère subspécifique.

Mêmes remarques quant à l'absence de critère subspécifique chez les *M. stenophyllum* Boiss., *M. caucasicum* Bunge, *M. Alboffianum* Beauverd, *M. chlorostachyum* Beauverd, *M. lineare* Lamk., *M. indicum* Hook. et Thoms., *M. arcuatum* Nakai.

Chez le *M. arvense*, où les trichomes calicinaux sont orientés selon un mode uniforme, les sous-espèces sont nettement déterminées par la répartition des trichomes articulés sur des régions (du calice ou des bractées) franchement circonscrites (ssp. *ciliatum* Boiss.[1], ssp. *elatius* Boiss.[2]), parfois combinées au caractère constant tiré de la forme des dents calicinales (ssp. *barbatum* Waldst. et Kit.)[3]. — Voir fig. VIII et XXI.

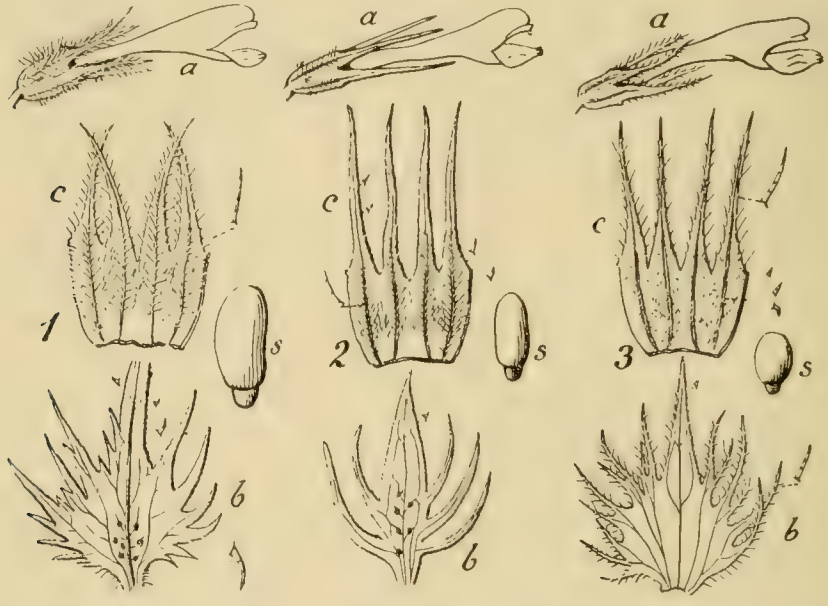


Fig. VIII. — Les sous-espèces orientales du *M. arvense*. — 1 : ssp. *barbatum* (Waldst. et Kit.); 2 : ssp. *elatius* (Reuter ex Boissier); 3 : ssp. *ciliatum* (Boiss. et Heldr.). — *a* = rapports de la corolle et du calice; *b* = bractée moyenne et ses trichomes; *c* = calice et ses trichomes; *s* = semence mûre (× 2).

Chez le *M. laxum*, la forme des dents calicinales se combine à celle des bractées et à la structure quantitative des trichomes pour grouper trois sous-espèces: 1° ssp. *laxum* Miq. sensu stricto, à dents du calice mutiques, trichomes du tube et des nervures bicellulaires (coussinet compris), microscopiques; bractées entières, ou les supérieures faiblement lobées-sétacées à la base; 2° ssp. *aristatum* nob., à dents du calice (au moins les deux supérieures) mucronées-aristées, trichomes des

[1] Caractérisée au chap. IV, « Distribution géographique », § 2, p. 400.
[2] Caractérisée au chap. IV, l. c., p. 400.
[3] Caractérisée au chap. IV, p. 400.

nervures et des dents articulés (3-7 cellulaires); bractées supérieures à lobes deltoïdes brusquement terminés en longue pointe sétacée-mucronée; 3° ssp. *Henryanum* nob., à dents du calice brièvement acuminées et mutiques, nervures armées de trichomes (2-4 cellulaires), bractées supérieures sinuées-alénées. Voir fig. IX et XXIII.

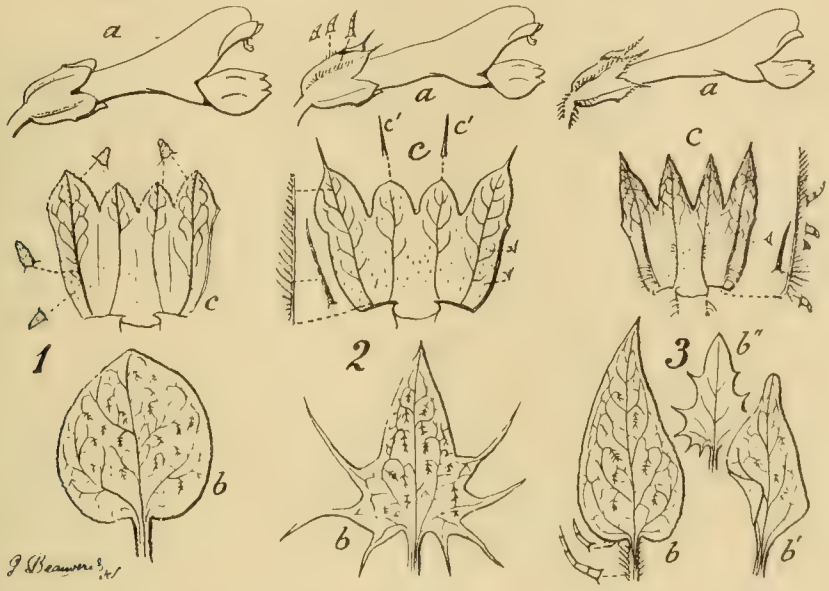


Fig. IX. — *MELAMPYRUM LAXUM* et ses sous-espèces. — *1:* ssp. *laxum* Miq., avec feuilles de la var. *obtusifolium* (Bonati) en *b*; *2:* ssp. *aristatum* Bvrd., avec bractées moyennes en *b* et calice de la var. *albiflorum* en *c'*; *3:* ssp. *Henryanum* Bvrd., avec feuilles caulinaires moyennes en *b*, feuilles caul. supérieures en *b''*; comparer les divisions du calice *c* avec celles de la ssp. *aristatum* var. *albiflorum c'*. — *a* = rapports du calice et de la corolle (×2); *b* = bractées; *c* = développement du calice et son système neural.

Enfin le *M. roseum* offre trois sous-espèces combinant la structure quantitative des trichomes à leur répartition compensée sur le calice et le fruit: 1° ssp. *eu-roseum* (Maxim.) à calice scabriuscule par l'effet de trichomes microscopiques bicellulaires (coussinet compris) uniformément répartis sur le tube et les nervures costales; fruit densément hispide; bractées entières ou à base hastée et faiblement dentée, à marges scabres; 2° ssp. *japonicum* Maxim. tube et nervures costales du calice densément recouverts de longs cils (3-8 cellulaires), fruit peu hispide, à papilles rares, disséminées dans sa partie apicale, bractées supérieures lobées-sétacées, à marges ciliées de poils articulés (3-4 cellulaires); 3° ssp. *ovalifolium* Nakai, à dents du calice prolongées en pointe aristée, nervures costales munies de courts trichomes dressés; fruit à papilles localisées sur la zone médiane vers la partie apicale; bractées variables, lancéolées-entières ou sinuées-sétacées, mais à marges scabres non ciliées (cf. fig. X et XXV).

Chez le *M. pratense,* à calice uniformément glabre ou plutôt scabriuscule, la délimitation est beaucoup plus subtile: nous avions proposé naguère (Bull. Soc. bot. Genève, IV [1912] 432) trois groupes subspécifiques: la ssp. pratense à corolles passant au pourpre après l'anthèse, la ssp. vulgatum à fleurs jaunâtres ou bicolores, et la ssp. hians, à corolles jaune d'or, ces deux dernières noircissant ou brunissant après l'anthèse sans passer au pourpre; d'innombrables formes de transition douce réunissant les corolles jaunâtres ou bicolores de la ssp. *vulgatum* aux corolles jaune d'or de la ssp. *hians,* nous avons dû fusionner ce dernier groupe avec celui des *vulgatum,* et ne plus considérer que deux sous-espèces écologiques; ce sont: 1° la ssp. *eu-pratense,* héliophile, à feuilles étroites ou plus rarement d'une

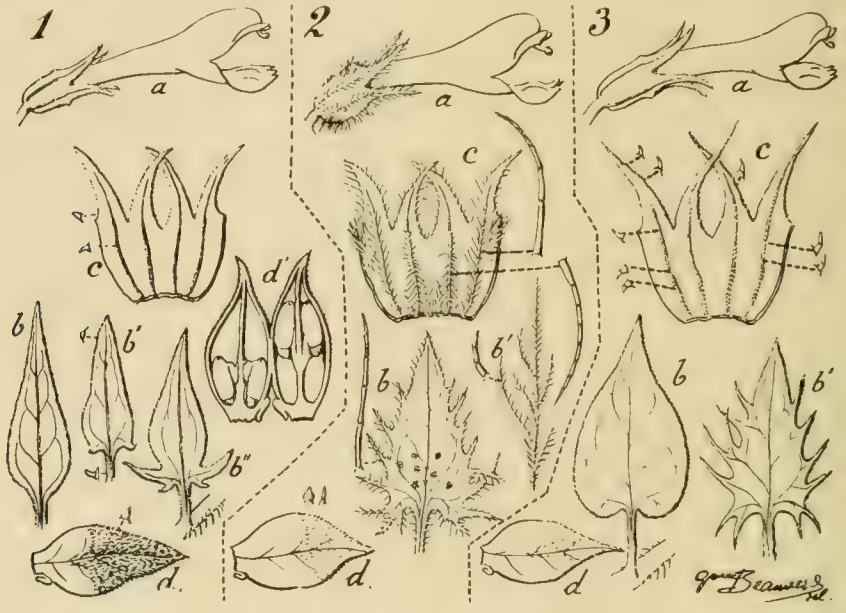


Fig. X. — *MELAMPYRUM ROSEUM* et ses sous-espèces. — *1:* ssp. *roseum* Maxim., avec bractées moyennes (× 1 ½) en *b'*, et bractées apicales (× 2 ½) en *b''*; disposition des ovules à l'intérieur du fruit en *d'*. — *2:* ssp. *Japonicum* Maxim., avec nervation ciliée des feuilles et bractées de la var. *Sendaïense* en *b'*. — *3:* ssp. *ovalifolium* Nakai, avec bractées moyennes et apicales en *b'*. — *a* = rapports du calice et de la corolle (× 2); *b* = bractées inférieures (et feuilles caulinaires supérieures en *1* et *3*); *c* = calice et ses trichomes costaux et marginaux; *d* = fruit.

largeur médiocre, bractées entières ou faiblement incisées à la base, corolles purpurines, blanchâtres, ou jaunes, passant au pourpre foncé après l'anthèse; 2° la ssp. *vulgatum* (Persoon), sciaphile, à feuilles largement ovales, plus rarement linéaires, bractées supérieures profondément incisées-dentées à la base, corolles blanchâtres, bicolores ou d'un jaune vif, noircissant ou brunissant fortement après l'anthèse (sans passer au pourpre).

Le *M. silvaticum*, à calice également glabre, offre trois sous-espèces faciles à reconnaître par l'aspect extérieur: 1° la ssp. *saxosum* à corolle relativement grande, blanc jaunâtre maculé de jaune et strié de pourpre, bractées supérieures sinuées à la base, ovaire à petit nectaire mamelliforme; 2° la ssp. *eu-silvaticum*, à corolle jaune vif ou jaunâtre, ou blanche maculée de pourpre, bractées supérieures entières et conformes aux feuilles caulinaires, ou rarement ± sinuées-dentées à la base; ovaire à nectaire rudimentaire ou nul, capsule lancéolée-acuminée; 3° la ssp. *Guinieri*, à corolle blanche sans macule, passant au rose puis au pourpre vineux après l'anthèse; bractées toujours entières et conformes aux feuilles caulinaires; ovaire sans nectaire; capsule mûre à pourtour orbiculaire-onguiculé (cf. fig. XI : *3*).

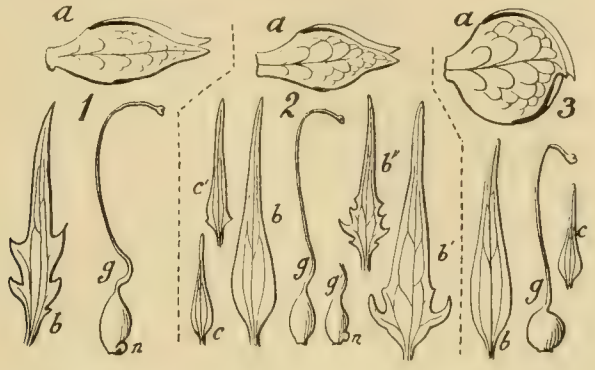


Fig. XI. — *MELAMPYRUM SILVATICUM* et ses sous-espèces. — *1:* ssp. *saxosum*: *2:* ssp. *eu-silvaticum*, avec bractées moyennes de la var. *dentatum* en *b'*, et de sa f. *sinuatum* en *b''*; bractées apicales des formes planitiaires en *c*, et des formes montagnardes en *c'*; gynécée à nectaire rudimentaire en *g'*; *3:* ssp. *Guinieri*. — *a* = capsule à maturité; *b* = bractées inférieures; *g* = gynécée; *n* = nectaire.

* * *

Quant au caractère tiré de la forme des feuilles, il offre moins de constance, comme nous l'avons fait remarquer précédemment (chap. VII, page 431), et répond à des conditions de luxuriance qui varient avec chaque colonie donnée et dont le résumé peut être formulé comme suit: « Dimension maximale du limbe (largeur et longueur) dans les sols riches en humus et présentant un optimum d'ombrage et d'humidité; dimension la plus restreinte en largeur, mais non en longueur, dans les sols à drainage naturel assuré et à optimum d'insolation. » Toutefois les exceptions à la règle sont assez impressionnantes lorsque l'on se trouve en présence, par exemple, d'une colonie de *M. nemorosum* var. *fallax* ou var. *angustissimum* de Bohême ou de Basse-Autriche, ainsi que des *M. pratense* typiques mis en regard de la variété *ovatum* Spenner ou de telle autre forme à larges feuilles de la ssp. *vulgatum* Persoon: il devient alors évident que la forme des feuilles confine à la

valeur d'une constante et doit entrer en ligne de compte pour la conception hiérarchique à l'intérieur de l'espèce. Nous avons vu d'autre part que le sinus d'ouverture des lèvres de la corolle, bien que variable sur un même individu donné, selon qu'il est observé avant ou après l'anthèse, par le soleil ou par le temps couvert, etc., joue aussi un rôle — très secondaire à la vérité — dans la diagnose auxiliaire subspécifique. Même observation pour les dents du calice: dans certains cas, toute une colonie, très homogène sous les autres rapports, présente des individus variables quant à la longueur des dents du calice, tandis qu'ailleurs ce dernier caractère se présente comme une constante par rapport aux autres qui sont franchement polymorphes: en attendant que des recherches expérimentales nous aient renseigné tant sur les causes exactes de ces faits que sur leur portée taxinomique (progression, régression, fixité, limite de fluctuations, etc.), nous devons nous borner à enregistrer la pénétration réciproque de toutes ces manifestations polymorphiques, à en démêler le degré d'importance, et, comme conclusion provisoire, à en combiner les éléments en vue d'une constitution de la nomenclature hiérarchique conforme aux indications de la nature. En convenant que ce système, qui peut parfaitement se prêter à la classification des Mélampyres, ne saurait être appliqué *a priori* à la plupart des autres genres de phanérogames, nous récapitulons comme suit les facteurs du polymorphisme subspécifique observé chez les Mélampyres:

1° Dimension des organes foliaires (cotylédons, feuilles, bractées) et ouverture du sinus interlabiaire des corolles: constantes d'ordre inférieur, à fluctuations ± individuelles (= « formes »).

2° Noeud initial de l'inflorescence: constante quantitative, à fluctuations limitées (= « sous-variétés »).

3° Structure quantitative des trichomes calicinaux: constante qualitative, accessible à des formes de transition (= « variétés »).

4° Orientation et répartition des trichomes calicinaux, combinées parfois aux dimensions des dents du calice: constante qualitative à aires géographiques parfaitement délimitées et ne présentant le plus souvent des formes de transition que sur les confins de ces aires (= « sous-espèces »).

C'est la combinaison de ces quatre postulats qui établira le critère de la hiérarchie subspécifique chez les Mélampyres.

S'il est aisé de se rendre compte que le quatrième de ces postulats est le plus important de tous par sa valeur taxinomique, et, pour cela, doit occuper le rang hiérarchique subdivisionnaire supérieur, — ce que nous venons de comprendre en établissant ci-dessus la répartition des sous-espèces chez chacune des entités spéci-

fiques du genre *Melampyrum,* — il est moins facile de délimiter les rangs subalternes pivotant autour de la variété : le critère de l'hérédité nécessite la culture expérimentale, opération artificielle par excellence, à défaut de laquelle les exemples offerts par la nature nous montrent des cas certains[1] combattus par des cas incertains[2] propres à nous convaincre que la liberté d'allure est le meilleur critère de la vitalité collective des êtres, à l'inverse de l'uniformité absolue d'une collectivité d'individus, qui peut être l'idéal de fixité rêvé par les collectionneurs, mais qui n'en est pas moins l'indice du point mort terminant le développement progressif de cette même vitalité collective des êtres. A notre sens, les rangs hiérarchiques existent dans la nature avec un enchaînement beaucoup plus complexe que celui de nos conceptions théoriques, et la graduation des dénominations collectives à l'intérieur de l'espèce nous apparaît comme une conception de l'esprit, subtile et sujette à l'arbitraire : elle n'a sa raison d'être que pour autant qu'il est indispensable de poser des jalons en vue d'une meilleure appréciation des phénomènes de vitalité collective, ou tout au moins de déterminer ceux des éléments du problème qui nous font encore défaut.

C'est dans cet esprit que nous résumons nôtre conception des groupements subalternes à l'intérieur de l'espèce, abstraction faite de la sous-espèce déjà examinée ci-avant :

a) Variété : unité centrale des groupements subalternes de l'espèce, combinant d'une manière héréditaire un ou plusieurs des caractères qualitatifs de la sous-espèce (ou de l'espèce à son défaut) avec d'autres éléments de valeur quantitative (par ex. articulation des trichomes, forme des bractées ou des feuilles, dents du calice, etc.), cela dans un ordre constant pour chaque groupement variétal envisagé.

b) Sous-variété : concession à la théorie du « dimorphisme saisonnier » de Kerner et Wettstein, qui, tout en répondant aux faits incontestables que démontre la méthode biométrique, n'est cependant ni « dimorphe » ni « saisonnière » pour ce qui concerne le genre *Melampyrum*[3]. C'est dire que les groupes de ce rang ont pour critère essentiel le caractère dérivant du nœud initial florigère combiné parfois à d'autres caractères dérivant d'un postulat inférieur; un attribut parfois nécessaire

[1] Par exemple les colonies compactes de *M. pratense* var. *chrysanthum* sur Brigue, à feuilles toutes étroitement linéaires.

[2] Par exemple : colonies compactes du même *M. pratense* var. *chrysanthum* sur Visperterminen, à feuilles étroitement linéaires aux emplacements secs et ensoleillés, puis à feuilles deux à trois fois plus larges, tout en étant moins longues, aux emplacements soumis à l'ombre plus accusée des pins silvestres, avec formes de passage correspondant aux modifications graduelles du milieu.

[3] L'auteur de cette théorie admettait lui-même des doutes à ce sujet ; cf. R. von Wettstein, *Untersuchungen,* I : 20 où il dit : « . . . Von grosser Verbreitung ist der Saison-Dimorphismus oder eine mit demselben in Zusammenhang stehende Erscheinung bei der Gattung Melampyrum, so ausgeprägt sind vielfach die diesbezüglichen Verhältnisse, dass . . . . etc. etc. ».

aux groupements de ce rang est leur réunion en colonies compactes, ne fût-ce que sur un territoire de superficie restreinte.

c) Formes : subdivisions collectives ultimes, basées sur le premier et le moins important de nos quatre postulats ; leur attribut nécessaire est de se réunir par groupes plus ou moins distincts au sein d'une colonie manifestant du polymorphisme à l'égard d'un ou plusieurs organes des individus qui la constituent et de répéter ce caractère chez des colonies de groupes parallèles. Les noms de f. *latifolium, angustifolium, ovatum, brevidentatum, hians, micranthum, grandiflorum,* etc. etc., évoquent généralement les raisons d'être de ce « grade » qui pourrait se diviser en sous-formes (« sf. ») dans les cas extrêmes de subramifications suffisamment étendues (par ex. sf. *ochroleucum, pallidifolium, rubricaule,* etc.).

Pour ce qui concerne l'application de ces principes, voir à la partie descriptive, chap. VIII, p. 462 et seq.

§ 6. — Cas d'hybridité.

Les hybrides de Mélampyres avaient été signalés par divers auteurs d'une manière plus ou moins affirmative. Sans nous arrêter au cas où l'auteur est dans le doute, — tel celui d'une formule hypothétique *M. pratense* × *nemorosum* proposée en 1881 par ZINGER (*459*) pour son *Melampyrum laciniatum* Kosh. et Zing., ou ceux plus anciens des *M. hybridum* Wolfn. (*450*) appliqué à un soi-disant *M. arvense* × *barbatum,* et *M. silvatico-nemorosum* Bormann (1856), ni l'un ni l'autre hybrides — la littérature que nous avons compulsée jusqu'à ce jour n'enregistre que deux cas d'hybridité : 1° celui du *M. nemorosum* × *pratense* f. *subpratense* Neuman, publié dans le « Sveriges Flora » en 1901, dont nous n'avons pas vu l'échantillon typique, et 2° celui que citent ASCHERSON et GRÆBNER dans leur « Flora des Norddeutschen Flachlandes », édition de 1898, et relatif à un *M. cristatum* × *arvense* d'Alsace, sans indication de collecteur, mais que nous avons fini par trouver sous ce nom parmi les exsiccata de BÆNITZ, Herb. Europ. sans numéro, récolté à Turkheim (350 m.) en juin 1881 et, pour ce qui concerne les échantillons que nous avons vus, doit être rapporté à une forme luxuriante du *M. arvense* voisine sinon identique à celle que K. RONNIGER a nommée *M. Schinzii :* nous n'y avons trouvé aucune trace des caractères si particuliers du *M. cristatum* (feuilles bractées, calice, corolle, trichomes, etc.) et rejetons l'hypothèse de son hybridité [1].

[1] Pendant l'impression de ces lignes, nous avons eu l'occasion d'examiner dans l'herbier de l'Université de Zurich un cas authentique d'hybride *M. arvense* × *cristatum ;* nous le décrivons à la fin du chapitre VIII sous le nom de × *M. Knetschii,* en l'honneur de son collecteur, le professeur Knetsch à Weimar.

En revanche les matériaux d'herbier nous ont mis en présence de plusieurs cas méritant d'être relevés:

1° Un échantillon appartenant indiscutablement à une combinaison *M. arvense* × *nemorosum* ssp. *catalaunicum* des Alpes Maritimes, récolté par M. Emile Burnat dans la vallée du Var, en aval d'Entraunes (1200 m.), le 23 juillet 1911, en compagnie des parents; nous le décrirons à la fin du chap. VIII, p. 602 sous le nom de × *M. Burnati* (cf. fig. XXIX).

2° Un échantillon récolté par Seringe « au-dessus de Vevey » en 1827 et attribué au *M. nemorosum,* mais représentant en réalité un *M. nemorosum* × *pratense* var. *vulgatum,* sinon une forme aberrante de cette dernière plante, mais non *M. nemorosum* pur: feuilles et bractées très divagantes, non colorées, mais rappelant plutôt celles de *M. nemorosum* pour les dimensions et la forme; calice glabre sans aucun rappel des trichomes caractéristiques du *M. nemorosum;* corolles méconnaissables; une capsule à déhiscence typique du *M. pratense;* sous la même étiquette, un échantillon de *M. pratense* var. *vulgatum* offrant encore moins de rapports avec le *M. nemorosum;* mais ne portant pas de fruit mûr, il pouvait aussi être rapporté à une forme hybride. Voir description au chapitre VIII, p. 604 sous « (× ?) *M. viviscense* = *nemorosum* × *pratense* v. *vulgatum* ».

3° Plusieurs échantillons d'un véritable *M. nemorosum* × *silvaticum* considéré par tous les collecteurs comme *M. silvaticum* (Fr. Perrin. Soc. dauph. n° 176 in herb. Ayasse [U. G.] et in herb. Barbey-Boissier; Bourgeau in herb. Delessert; Aunier in herb. Delessert!), mais où l'influence du *M. nemorosum* est évidente 1° sur le bas du tube et la nervure costale du calice, armés de quelques trichomes du *M. nemorosum,* et 2° chez les corolles tantôt d'un type exactement intermédiaire entre les deux parents, tantôt du type purement *nemorosum,* bien que de dimensions plus restreintes; assez grande abondance des trichomes caractéristiques de la corolle de ce dernier parent; feuilles et bractées du type exclusivement *silvaticum,* même chez les bractées supérieures qui sont très entières et dépourvues de tout coloris violet; fruits tous avortés ou stériles. Description au chapitre VIII (fig. XXX) sous le nom de × *M. delphinense* Beauverd.

4° Deux échantillons de *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* × *pratense* ssp. *vulgatum,* provenant de Carniole sans nom de localité ni date, conservé dans la collection Moricand actuellement intercalée au Conservatoire botanique de la ville de Genève: feuilles étroites du *M. pratense* var. *lanceolatum;* structure et orientation des trichomes calicinaux selon le type *catalaunicum;* corolles du type *catalaunicum;* bractées du types *vulgatum* (à base deltoïde non hastée, 1-3 paires de dents latérales ± recourbées en avant); fruits stériles ou avortés, mais présentant parfois

la déhiscence typique du M. pratense. Description au chapitre VIII, p. 604, sous le nom de × *M. carniolicum* Beauverd.

Enfin 5° de nombreux exemplaires distribués dans plusieurs grandes collections (herbiers Boissier, Burnat, Barbey-Boissier, Reuter [H. UG.], Université de Lausanne) sous le nom de *M. arvense* var. *variegatum* Porta (in schedul. cum diagn., 1874), puis *M. variegatum* Huter, Porta et Rigo in « Oesterr. Zeitschr. LVII (1907) » 246, et provenant toutes du M^te^ Gargano, Italie méridionale. Le port de cette plante, qui est celui d'un *M. arvense* ssp. *barbatum*, s'en distingue cependant par des feuilles plus larges, bien que variables et même souvent anormales, des bractées vertes à serrature variable et tenant tantôt du type *catalaunicum*, tantôt du type ± *barbatum* mais possédant en plus des deux parents une pubescence recouvrant non seulement le limbe et surtout le pétiolule des bractées, mais plus encore les nervures et surtout les marges qui sont assez régulièrement ciliées de poils 2-3 cellulaires semblables à ceux qui caractérisent les bractées du *M. arvense* ssp. *ciliatum* (Boiss.) et mêlés aux trichomes 1-2 cellulaires des marges foliaires du *M. nemorosum*. Le calice est du type *nemorosum* ou *arvense* (mais non *barbatum*) pour la forme des dents, et les petits trichomes du tube sont unicellulaires comme chez le *M. arvense;* mais les grands trichomes des nervures costales sont franchement du type *barbatum* (3-4 cellulaires) mêlés de poils anormaux bifurqués dont une branche est orientée en avant comme chez M. arvense ssp. barbatum et l'autre réfléchie comme chez M. nemorosum ssp. catalaunicum! (fig. XXXI). La corolle est du type *arvense*, mais plus petite, comme Porta et Rigo le signalent déjà dans leur diagnose autographiée de 1874, et de nuance versicolore tenant des deux parents présumés, c'est-à-dire « ± pourprée à lèvre inférieure jaune chair » (« *luridum* »). Les ovaires sont munis à la base d'un nectaire peu développé, qui paraît se résorber après l'anthèse; pas vu de fruit normalement développé, malgré l'abondance du matériel et l'état avancé de floraison chez plusieurs spécimens: ce dernier fait corrobore celui que nous avions noté au sujet du × *M. delphinense* et mérite d'attirer l'attention, d'abord parce que ces plantes ne doivent pas constituer des cas exceptionnels et isolés, preuve en soit leur distribution en exsiccata[1], ensuite parce qu'étant annuelles, leur propagation ne saurait avoir lieu sans une dissémination des graines assurée chaque année. En tout cas, les parents présumés, tant pour le × *M. delphinense* que pour le (? ×) *M. variegatum*, existent dans les deux aires de ces plantes: peut-être faut-il rechercher dans un simple phénomène de myrmécochorie le transport renouvelé des graines depuis l'un des parents hybridisés jusqu'au lieu de leur germination?

[1] Voir aussi aux « Notes biologiques » du chap. III, p. 375.

L'origine hybride du *M. variegatum* offrant encore quelques points douteux à élucider, nous ne décrirons cette plante à la suite des hybrides du chap. VIII qu'en accompagnant d'un point d'interrogation le signe d'hybridité qui précède son binôme. Si la découverte de spécimens fructifiés venait infirmer l'hypothèse d'un hybride, il s'agirait alors d'un endémisme de la section des COMPLETA, 15me espèce autonome ![1]

§ 7. — Questions de nomenclature.

Au cours de ce travail, nous avons strictement observé les règles de nomenclature adoptées aux Congrès internationaux de Vienne (1905) et de Bruxelles (1910), c'est-à-dire en n'admettant la nomenclature binaire que pour les espèces exclusivement: s'il nous est arrivé, au cours d'une citation, d'utiliser un binôme visant une sous-espèce ou toute autre unité hiérarchique subordonnée à l'espèce, nous l'avons fait par respect de l'opinion de l'auteur cité, et en prenant la précaution d'isoler ce binôme entre guillemets.

Sans prétendre apporter de nouveaux arguments à un débat qui a été clos en 1905, pour ce qui concerne la nomenclature des phanérogames, et dont toutes les péripéties ont été consignées dans les « Actes du Congrès international de nomenclature botanique tenu à Vienne (Autriche) en 1905 »[2], il nous paraît utile de signaler d'une part quelques points typiques faisant toucher du doigt les inconvénients de la manie des binômes appliqués à tort et à travers aux unités de la hiérarchie subspécifique, quel que soit le rang qu'on leur attribue (« sous-espèce », « race », « forme », etc.); et d'autre part les motifs d'appliquer la nomenclature binaire aux hybrides même provisoires; les circonstances qui accompagnent la fixation présumée de ces derniers en espèces héréditaires sont encore mal connues et attendent leur expérimentation; outre les × *M. delphinense* et « (×?) *M. variegatum* » dont nous venons de constater leur distribution en centuries, fait qui prouve l'existence de colonies importantes de ces végétaux, il se pourrait que d'autres cas analogues se présentassent par la suite chez les Mélampyres: les exemples certains de métissage que nous avons constatés aux environs de Visperterminen (Valais) entre une variété à fleurs jaunes (subvar. *nephelobium*) et une variété à fleurs blanches (var. *tricolor*) du *M. silvaticum* donnant *inter parentes* une jolie race fertile à fleurs jaunâtres maculées de pourpre, nous ont paru suffisamment concluants.

[1] Au cours de l'impression de ces lignes, les nouveaux matériaux soumis à notre examen nous font découvrir deux localités d'une combinaison hybride inédite: *M. pratense* × *M. silvaticum*; nous en publions la diagnose à la fin du chapitre VIII, sous le nom de × *M. dolosum* Bvrd., hybrid. nov.

[2] Voir en particulier les pages 94 à 133, ainsi que le « Texte synoptique des documents pour le Congrès international de nomenclature botanique de Vienne 1905 » (Berlin, chez Friedländer, 1904).

* * *

Quelle que soit l'opinion des auteurs sur la définition de l'espèce chez le genre *Melampyrum*, il est à observer que nul d'entre eux ne s'est mépris sur le sens de eurs affinités réelles, preuve en soit le Mémoire de WETTSTEIN publié en 1900 (Untersuchungen I, 20 à 33), où les « espèces » attribuées au « dimorphisme saisonnier » sont ou classées directement sous le binôme linnéen (par ex. pour tout ce qui concerne les *M. cristatum, M. pratense, M. silvaticum)*, ou groupées autour du type linnéen le plus affine[1].

Il en est de même pour les « sous-espèces » rattachées aux types linnéens *M. cristatum* (RONNIGER, l. c., p. 307-308) et *M. arvense* (p. 308-311), le « *M. barbatum* W. K. » étant considéré comme un type de 1er ordre.

Or aux pages 307, 318 et 319 de ce dernier ouvrage se trouve cité et décrit un « *Melampyrum intermedium*, Perr. et Song. 1894 » gravitant autour du *M. nemorosum* L., tandis qu'à la page 326 un autre « *M. intermedium* Ronniger et Schinz 1909 » est décrit à titre de « sous-espèce » du *M. silvaticum!*

Inutile de commenter davantage cet exemple typique illustrant l'un des inconvénients de la nomenclature binaire abusive, qui, au Congrès international de Nomenclature en 1905 avait déjà fait l'objet d'une discussion dont le compte rendu figure aux pages 104 et 105 des « Actes » du Congrès de Vienne (art. 38 du « Texte synoptique », devenu l'art. 28 des Règles adoptées en 1905).

Pour ce qui concerne les binômes réglementaires auxquels le présent travail s'est tenu exclusivement, les art. 26 à 29 des Règles de Vienne en fixent clairement l'emploi et nous dispensent de toute interprétation à ce sujet.

* * *

Quant à la dénomination des hybrides, nous avons admis la nomenclature binaire prévue à l'art. 31 des Règles de Vienne; toutefois, nous n'admettons ce principe qu'à titre provisoire: si la culture expérimentale parvient à démontrer que les croisements interspécifiques des Mélampyres n'ont aucune chance d'aboutir à un

[1] Par ex. « *M. grandiflorum* » et « *M. angustissimum* », puis *M. nemorosum* et « *M. moravicum* », tous quatre du groupe *nemorosum;* ou encore le Mémoire de K. RONNIGER publié à Zurich en 1910 : « Die schw. Arten u. Formen der Gattung *Melampyrum* », où les « espèces affines » du *M. nemorosum* L. de la flore européenne sont analysées en tableau synoptique aux pages 315-318, tandis qu'aux p. 320-330, les « sous-espèces » rattachées aux types spécifiques *pratense* et *silvaticum* sont pourvues d'un binôme et décrites à la suite du type spécifique considéré lui-même comme sous-espèce *sensu stricto.*

type fixé, comme nous l'admettons empiriquement pour nos $\times$ *M. delphinense* et $\times$ *M. variegatum,* nous renoncerions à l'emploi de la nomenclature binaire pour désigner ces hybrides, et leur préférerions les formules consacrées.

D'autre part, l'art. 34 des Règles de Vienne concernant les hybrides pléomorphes nous a laissé perplexe quant au choix d'un binôme; prenons pour exemple deux cas de croisement entre individus de *M. nemorosum* et de *M. pratense* sensu ampliori: au-dessus de Vevey, où Seringe a récolté de tels exemplaires qu'il avait pris pour *M. nemorosum,* la combinaison se rapporte à un produit *M. nemorosum* var. *vaudense* $\times$ *M. pratense* var. *vulgatum;* nous l'avons désigné provisoirement par le binôme $\times$ *M. viviscense,* du nom de la localité de provenance (*Viviscum* = Vevey). En Carniole existe une combinaison entre individus de même type spécifique, mais appartenant à des sous-espèces et variétés différentes (*M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* $\times$ *pratense* ssp. *vulgatum* var. *lanceolatum*). Selon l'art. 34 le choix de la nomenclature binaire impliquerait un nom variétal pour la désignation de cette combinaison, par ex. $\times$ *M. vivisciense* var. *carniolicum* (?!). Mais si l'hypothèse de la fixation des hybrides, ou tout au moins de certains d'entre eux, devenait un fait acquis, et qu'en vertu de ce fait nos deux exemples devinssent le point de départ de deux nouveaux types spécifiques, ces deux plantes offrent, en effet, des caractères très différents et très particularisés, faciles d'ailleurs à concevoir d'après les ressources morphologiques des parents, — l'absurdité du système, dans ce cas spécial tout au moins, devient évidente: nous avons résolument enfreint la règle conçue dans l'art. 34, et admis un $\times$ *M. carniolicum* concurremment avec le $\times$ *M. viviscense,* sous les réserves formulées plus haut, et en prévoyant qu'il pourrait en advenir de même pour la formule $\times$ *M. nemorosum* $\times$ *M. pratense* sf. *subpratense* au cas où sa désignation binominale deviendrait nécessaire.[1]

[1] Cette conception nomenclaturale ne concernerait pas, toutefois, les cas évidents de variations observées sur les diverses possibilités de combinaisons hybrides que pourraient offrir les parents de deux types spécifiques constants. Par exemple, étant donné pour type « $\times N$ » un hybride exactement intermédiaire $A \times B$: une combinaison hybride $A > B$ pourrait porter en nomenclature binaire la désignation « *N* var. β », tandis qu'une combinaison $A < B$ serait alors désignée par « *N* var. γ ». Ce serait à notre sens le seul cas où il conviendrait d'appliquer strictement l'art. 34 des Règles de Vienne.

CHAPITRE VIII

SPECIERUM FORMARUMQUE *MELAMPYRORUM* DESCRIPTIONES

MELAMPYRUM Linné.

Spec. pl. ed. 1 [1754] 605. — Bentham in *DC. Prodr.* [1846] 583 ; Bentham et Hook., *Gen. pl.* II [1873] 979 ; Wettstein in Engler-Prantl, *Natürl. Pflanzenfamilien* IV, 3 [1895] 99. — Bauhin, *Pinax* [1623] 234, tab. 558 ; Tournefort, *Eléments de bot.*, I [1694] 141, tab. 78 ; *Inst.* I [1700] 173. — Marinellia Bubani, *Fl. Pyr.* I [1897] 261.

Herbae annuae, erectae, glabrae vel pubescentes, ± decussato-ramosae. *Folia* opposita, integra, vel superiora basi incisa, *floralia* saepe latiora ± inciso-dentata. *Flores* subsessiles nunc omnes ad axillas foliorum dissiti, nunc in spicas ± densas terminales bracteis viridibus coloratisve imbricatis conferti. *Calyx* tubulosus campanulatusve 4dentatus, dentibus posticis saepius majoribus, omnibus ± acuminatis vel rarius obtusis muticisque, nervis marginibusque glabratis vel ± dense pubescentibus. *Corolla* bilabiata, glabra vel saepius breviter pubescens ; *corollae tubus* cylindraceus lateraliter ± subcompressus, tenuis vel superne ampliatus, exsertus, basi subdilatatus, nudus vel nectarostegio difinito praeditus ; *labrum* galeiforme apice compressum, marginibus anguste replicatis vel utrinque in dentem productis ; *labiolum* paullo longius erecto-patens basi 2gibbosum apice breviter 3lobum. *Stamina* 4, didynama, sub galea ascendentia ; *antherae* per paria approximatae, subverticales, loculis distinctis aequalibus parallelis basi ± inaequaliter apiculatis, margine superioribus longe barbatis. *Stylus* filiformis apice recurvatus, stigmate capitato-submarginato. *Capsula* compressa, ovata, obliqua vel falcata, obtusa vel acuta, loculicide dehiscens ; *dehiscentia* completa (idest antero-posterior) vel incompleta (idest tantum posterior) ; *ovula* anatropa in quoque loculo 2, altero sessili ascendente, altero bre-

viter stipitato lateraliter affixo; *semina* 4 (vel abortu pauciora), funiculo in strophiolum (elaeosomate) inferne expanso, embryo in semine subapicalis endospermo 3-4plo brevior.

Species 14 polymorphae, Europae, Asiae occidentalis, Asiae orientalis et Americae borealis incolae.

SECTIONORUM SPECIERUMQUE *MELAMPYRORUM* CLAVIS

1. Capsulae dehiscentia incompleta (unilateralia : exclusive posterior) § A. **Incompleta** 2
— Capsulae dehiscentia completa (bilateralia : antero-posterior) . . § B. **Completa** 7

§ A. Incompleta.

2. Inflorescentia rigida, squarrosa (quasi tetraptera), bracteis dense imbricatis, basi limbi replicato-carinata . . . . . *1. M. cristatum* L.
— Inflorescentia ± laxa, bracteis in spicam cylindraceam approximatis vel racemose dorsiventraliter dispositis 3
3. Corolla nectarostegio destituta; bracteae luteo-virides basi irregulariter inciso-dentatae, in spicam cylindraceam dispositae . . . . *2. M. chlorostachyum* Beauverd.
— Corolla nectarostegio praedita; bracteae integrae vel regulariter dentatae . . . 4
4. Capsula perfecte glabra (dehiscentiae rima excepta) 5
— Capsula superficie omnino scabridula . . . . . *3. M. lineare* Lamk.
5. Bracteae infimae integrae vel parvidentatae ; calycis dentes falcato-recurvati . . . . . *4. M. pratense* L.
— Bracteae infimae longidentatae; calycis dentes erecti 6
6. Inflorescentiae initium ad X-XII^{um} nodum situm; folia caulina floraliaque anguste linearia. . . . . *5. M. stenophyllum* Boissier.
— Inflorescentiae initium ad IV-V^{um} nodum situm ; folia caulina ± late lanceolata . . . . . *6. M. Alboffianum* Beauverd.

§ B. Completa.

7. Inflorescentia spicato-cylindracea ± densa; bracteae infimae approximatae; basi semper inciso-dentatae 8
— Inflorescentia laxa ; bracteae infimae remotae, dorsiventraliter dispositae ; basi integrae vel denticulatae. 9
8. Capsula perfecte glabra; corolla purpurea luteo-maculata vel omnina lutea (rarius alba) ; bracteae purpurascentes vel luteo-virides (rarius albae) *7. M. arvense* L.
— Capsula superficie dense albido-scabridula; corolla ochroleuca ; bracteae virides, superiores apice spathulatae . *8. M. caucasicum* Bunge.
9. Corolla rubra, cyanea vel lilacina (fortuito alba) ; bracteae semper virides, integrae vel inciso-laciniatae 10

— Corolla lutea, vel albido-versicolor (post anthesin purpurascens); bracteae superae purpureo-cyaneae vel virides, integrae vel sinuato-paucidentatae 12
10. Capsula ± hispida; calycis dentes ± elongati, acuminati vel subulati 11
— Capsula perfecte glabra (dehiscentiae rima excepta); calycis dentes breves, obtusi . . . . . *9. M. laxum* Miquel.
11. Inflorescentiae initium ad XV-XX^{um} nodum situm; bracteae semper integrae; corolla atro-sanguinea, in sicco pallide cyanea (herbae indicae) . . . . . *10. M. indicum* Hook. et Th.
— Inflorescentiae initium ad V-X^{um} nodum situm; bracteae apicales semper inciso-laciniatae, corolla rosea vel purpureo-violacea (herbae sibiricae, sinenses, vel japonicae) . . . . . *11. M. roseum* Max.
12. Corolla maxima ± 14-22 mm. longa, semper lutea; bracteae apicales violaceo-purpurascentes, basi dentatae . . . . . *12. M. nemorosum* L.
— Corolla minima ± 8-12 mm. lg., lutea vel versicolor, fauce saepe miniata; bracteae virides semper integrae 13
13. Corolla minima valde aperta (herbae europaeae vel sibiricae). *13. M. silvaticum* L.
— Corolla mediocris (10-12 mm. lg.), inaperta (herbae japonicae) *14. M. arcuatum* Nakai.

Nota. — Adsunt hybridae inter *M. arvense* × *cristatum*, *M. arvense* × *nemorosum*, *M. nemorosum* × *pratense*, *M. nemorosum* × *silvaticum* et illorum varietates.

§ A. Incompleta.

* *Carinata :* bracteae plicato-carinatae.

1. **Melampyrum cristatum** L., *Sp. pl.* ed. I [1754] 605. — Syn. *Marinellia cristata* Bubani, *Flora Pyrenæa* I [1897] 263; *M. Ronnigeri* Pœverlein in « Allg. Bot. Zeitschrift » [1907] 177; *M. solstitiale* Ronniger in Dörfler, *Sched. ad Herb. normale,* Cent. XLVIII [1907] 247, et in « Verhandl. der k. k. Zool.-Bot. Gesellschaft Wien [1907] 23.

Caulis ± 12-25 cm. altus, basi simplex, versus apicem ramosus, ramis decussatis. **Folia** utrinque scabridula; *inferiora* integerrima (superficie ± 40×4 mm.), linearia-lanceolata apice acuminata vel obtusiuscula basi in petiolum attenuata, ante anthesin ± erecta, deinde horizontaliter patula vel reflexa; *superiora* (superficie 65×8 mm.) latiora, basi saepius hastata vel irregulariter dentata; *intercalaria* (0 — 3 paria) basi dilatata ± plicato-carinata, apice abrupte reflexa, inflorescentiae approximata. **Inflorescentiae** initium ad IV-XII^{um} nodum situm; *bracteae* purpurascentes vel luteo-virides, valde approximatae, inflorescentiam quasi tetrapteram efformantes, basi reniformes valde plicato-carinatae, margine pulchre laciniato denticulatae; infimae apice integrae, ± longe lineari-lanceolatae, abrupte

reflexae; terminales apice gradatim unguiculato vel mucronato. **Calyx** (in bractea inclusus) tubo glabro, costis duabus anterioribus ad apicem parceciliatis, costis duabus posterioribus penitus longe ciliatis (basi excepta); dentibus anterioribus duobus brevissimis et breviter apiculatis, dentibus posterioribus duobus longioribus, falcato recurvis, margine pilis articulatis praeditis. **Corolla** purpurea vel pallide lutea, exserta, ± 15 mm. lg., extus papillis simplicibus flammuliformibus praedita; labioli gibbis papillae obconico-bulbiformes (sub lente). **Antherarum** (± 2 ½ mm. lg.) **appendiculae** subaequales. **Ovarium** stylusque perfecte glabra, nectario elongato-recurvo. **Capsula** matura ± 8 mm. lg., dehiscentiae rima scaberula. **Semina** ± 4 mm. lg. (incl. elaeosomate triplo breviore). — Floret mense Junio ad mensem Septembris.

Area. — Europa media et Asia occidentalis inter Britanniam, Sueciam, Rossiam totam, Sibiriam altaicam, Austriam, Serbiam, Italiam, Galliam et Hispaniam septentrionalem; in Europa mediterranea rara:

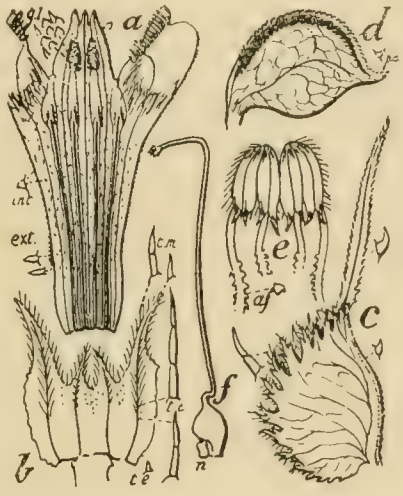


Fig. XII. MELAMPYRUM CRISTATUM L. — *a*: corolla (×3); *b*: calyx (×3); *c*: bractea media (×2); *d*: dehiscentia capsulae (×2); *e*: antherae (×4); *f*: gynaeceum (×3); *af* = papillae filamentae antherarum (×36); *ext.* et *int.* = papillae exteriores et papillae interiores corollae (×36); *g.l.* = papillae gibborum labioli (×36); *n* = nectarium; *pa.* = papillae dehiscentiae rimarum (×36); *t.m.* et *t.c.* = pubescentia costarum et marginarum calycis (× 36).

BRITANNIA[1]: « *Anglia*, 11 » (Druce *118* [1908]); *Hantshire* (Bennett *41* [1898]); *Bedfordshire*, North (Saunders *372* [1884]); *Anglia orientalis* (Salter *370* [1889]). — **SUECIA**: *Wardsberg; Upland* (Nordstedt *316* [1907]). — **ROSSIA**: Distr. *Sud Tula* (Zinger *459* [1881]); *Gvt Arkengel* (Ustrjetzky *417* [1906]); *Gvt Tambow* (Litwinow *266* [1883]); in *Fennia;* insula *Osilia; Livonia; Lithuania; Volhynia; Curonia; Mosqua;* in *Rossia media* et *australi;* in *Tauria;* in *Sibiria uralensi* et *altaica* (Ledebour *260* [1846]). — **HUNGARIA**: prope Rajnochowitz, *Carpathes Moraviae* (Gogela *171*bis [192]; prope Butyháza, Comitat. *Marmaros* (Vágner *418* [1876]); pr. *Presburg* (de Degen *104* [1883]). — **AUSTRIA**: prope Kromau *Moraviae* (Formaneck *145* [1884]); *Bohemia* (Hansgirg *184* [1880] et *185* [1881]); Czernowicz *Bucoviniae* (Wiktorowicz *446* [1884]: f. *pallens); Tirolia merid.* (Kerner *226* [1889]: f. *pallens).* — **GERMANIA**: *Saxonia; Silesia; Posnania* (Drude *120* [1885]); prope Nimkau *Silesiae* (Uechtritz *415* [1884]: f. *pallens); Borussia orientalis* (Klinggräff *235* [1881]); prope Deutschkrone *Borussiae or.* (Abromeit *2* [1899]); distr. Pillkallen, *Borussiae or.* (Grütter *177* [1893]); *Brandenburg* (Hechel et

[1] Les chiffres italiques se rapportent au N° de l'Index bibliographique général publié à la fin de ce travail

Winter *191* [1878]; *Oldenburg* (Kunth *251* [1888]); Neustadt in *Schleswig* (Rohweder et Köhler *354* [1885]); pr. Tennstädt *Thuringiae* (Buddensieg *73* [1885]); Plattenberg pr. Flemmingen *Thuringiae* (Sagorski *369* [1882]); Wiesenthal et Truppachthal *Bavariae* (Schwarz *388* [1882]); Staffelberg *Franconiae* (Kessler *228* [1890]); pr. Röttelm et Kaiserstuhl, *Baden* (Merz *291* [1883]). — **HELVETIA** : Katzenthal *Thurgoviae* (Brunner *71* [1882]); pr. Fully *Vallesiae* (Favre *136* [1883]); circa Genevam, Sonvillers, Chillon, Roche, Mathod, Orbe, Bévieux, Noviodunum (Gaudin *161* [1829]). — **ITALIA** : Apennina *Toscaniae* (Mayer *288* [1905]). — **GALLIA** : « Prés couverts et bois » (Lamark *254* [1778]); vallée de l'Indre, pr. Tours (Barnsby *19* [1886]); Pas-de-Calais (Durand *125* [1887]); « toute la France, coteaux des terrains argileux ou calcaires » (Rouy *365* [1909]). — **HISPANIA** : « in dumetis reg. mont., raro ». *Catalaunia; Aragonia; Castella* (Willkomm et Lange *449* [1870]); « *Pyreneae Aragon.* : in monte Bal, inter Luesia et Biel; ad Jaca, ad Verdun, supra Viniès ». (Bubani *72* [1897]).

VARIETATUM FORMARUMQUE *MELAMPYRI CRISTATI* CLAVIS.

1. Herba ± 25 cm. alta, simplex vel ramosa; inflorescentiae initium ad V-XII^{um} nodum situm 2
— Herba nana, valida, ± 12 cm. alta, a basi ad apicem breviter ramosa (ramis ± 3-5 cm. lg.); inflorescentiae initium ad IV-VI^{um} nodum situm . . var. *maritimum* Beauverd
2. Caulis ± crassus (1-2 mm. diam.) saepe à basi ramosus, ramis apicalibus florigeris, arcuato-patulis; folia apicalia internodiis longiora; inflorescentiae initium ad VII-XII^{um} nodum situm, spica ± 30-50 mm. longa var. *cristatum* L. sensu stricto 3 a
— Caulis gracilis (± $^3/_4$ mm. diam.), 20-40 cm. lg., simplex vel apice breviter ramosus (ramis raro florigeris); folia apicalia ± anguste lincaria internodiis breviora aequaliave (raro longiora); inflorescentiae initium ad VI-VII^{um} nodum situm, spica brevis (± 10 mm. lg.) . . . . . var. *solstitiale* Maly 6
3. (var. *cristatum*.) — *a:* herba valde ramosa ± 35 cm. alta, foliis late ovato-lanceolatis, apicalibus plerumque basi dentatis; bracteae vulgo luteo-virides; corolla pallide-lutea rarius purpureo diluta . subv. *majus* Baumgarten (1816).
» — *b:* folia ± angusta lineari-lanceolata, apicalia integra vel rarius basi-subdentata; bracteae ± purpureo dilutae; corolla purpurea, rarius albida vel pallide lutea 4
4. » — nodi ramigeri multi, ramis longis, internodiis brevibus (± 15 mm); bracteae steriles (= folia intercalaria) 1-3 paria, ab inflorescentia remotae 5
» — *c:* nodi ramigeri pauci vix nulli ramis brevibus parce florigeris, folia intercalaria 0-1 paria inflorescentia ± approximata . . . . . subv. *Ronnigeri* (Pœverlein).
5. » — *d:* internodia basalia ± 15-50 mm. lg.; inflorescentiae initium ad VI-XI^{um} nodum situm; spica ± 30 mm. longa (+ formae *angustissimum* et *latifolium*) . . . . . subv. *typicum* Beauverd.
» — *e:* internodia basalia ± 8-15 mm. lg.; inflorescentiae initium ad IX-XIV^{um} nodum situm; spica ± 45 mm. lg. . subv. *lithophilum* Beauverd.

6. (var. *solstitiale* Maly) — *a:* caulis ± 25-35 cm. lg. ramosus, ramis breviter florigeris; folia internodiis aequalia longioriave . . . subv. *transiens* Beauverd.
» — caulis simplex vel apice breviter ramosus (ramis sterilibus vel parce florigeris); folia internodiis brevioria. 7
7. » — *b:* caulis ± 30-40 cm. altus; bracteae atro-purpureae; inflorescentiae initium ad V^um^ nodum situm . . . . . subv. *solstitiale* (Ronniger).
» — *c:* caulis ± 30-40 cm. altus; bracteae luteo-virides ± roseo dilutae; inflorescentiae initium ad VI-VII^um^ nodum situm subv. *exile* Beauverd[1].

Var. α **maritimum** Beauverd, var. nov. — *Caulis* goniotrichus ± 1 $^1/_2$ mm. crassus, basi cylindraceus parce puberulus, apice pilis fulvis reflexis ± dense vestitus; *cotyledones* (superficie ± 20 × 5 mm.) sub anthesi adsunt. *Folia* caulina (superf. ± 40 × 5 mm.) horizontaliter patula, *inferiora* integra (superf. ± 40 × 5 mm.) versus apicem gradatim longiora, terminalia base ± subdentata. Calicis nervis dense barbati (basi excepta)[2]. — Fl. majo-junio.

Hab. — **GALLIA**: in sylvis dicta « Bois de Gourdon » supra urbam Grassam Alpes Maritimae Provinciae, 800 m. alt., solo calc. — Leg. E. Goaty, 4. VI. 1866 (H. EB!); Consolat, 23 mai 1873 (H. EB!); Em. Burnat, J. Briquet, Fr. Cavillier et J. Ch. Fehlmann, 28. V. 1896 (H. EB!); Burnat et Cavillier, 7. VI. 1901 (H. EB!); Salbouz (Gard) ex. Inst. bot. Montpellier (leg. ? mai 1846 U. Z!); *Puy-de-Dôme,* anno 1829. leg. Lecoq (in H. D: Prost, N° 290, vergens ad var. *cristatum !).*

[1] Chacune des variétés ci-dessus peut se présenter sous l'une des formes suivantes exprimant les conditions édaphiques auxquelles sont soumises ces plantes: f. *depauperatum,* grêle, peu rameuse, et à feuilles de faibles dimensions; f. *luxurians,* à ramification vigoureuse et à feuilles de fortes dimensions; f. *angustifolium,* des lieux secs et ensoleillés, et f. *latifolium,* des lieux plus humides et ombragés; ce sont des manifestations polymorphiques *individuelles,* qui se répètent pour toutes les espèces du genre *Melampyrum* et au sujet desquelles il nous paraît inopportun de revenir pour les espèces dont la description fait suite à celle-ci. — En outre, la var. *cristatum* et ses sous-variétés offrent, comme chez la plupart des autres espèces, des cas de virescence ou d'albinisme qui, bien que dépourvus de caractères concomitants, sont toujours de nature héréditaire: il nous paraît superflu d'encombrer la nomenclature à la suite de chaque autre notation morphonymique, et nous nous bornerons à citer le relevé de leurs stations à la fin de chaque liste des localités.

Pour ce qui concerne le *M. cristatum* L., les manifestations polymorphiques de cette nature ont donné lieu à la nomenclature suivante :

M. cristatum β *angustissimum,* Bolzon, in *Bull. Soc. bot. ital., XII* [1903], 37; = *M. cristatum* β *angustifolium* Rouy, *Fl. de France, XI* [1909] 122; *M. cristatum* γ *latifolium* Rouy, *Flore de France, XI* [1909] 122; *M. cristatum* β *pallens* Hartman, *Handbok i Skandinaviens Flora* [1820], 67 = var. β *pallidum* Tausch, in *Sched. herb. fl. Böhmens* [1832], N° 1197; in Ott, *Catal. Fl. Böhmens* [1851], 37 = *M. cristatum* f. *pallidum* Tausch ex Fiek, *Fl. von Schlesien* [1881], 335; Beck, *Flora von Nieder-Oesterreich* [1893] 1069; Ronniger, in *Dörfler, Herb. norm.* [1905], N° 4743 = *M. cristatum* f. *pallida* Schmidely in Magnier, *Fl. selecta exsicc.* [1896], N° 4012 = *M cristatum* s.-var. *pallescens* Rouy, *Flore de France XI* [1909], 122; *M. cristatum* f. *expallens* Sagorsky in Ronniger *359* [1910] 309.

[2] Variété saillante remarquable par son port trapu, ses rameaux nombreux et courts n'atteignant pas le sommet de l'axe, ses feuilles relativement larges et charnues, et son calice dont les quatre nervures sont densément recouvertes de très longs trichomes laineux articulés, sauf à leur extrême base qui reste glabre. Dans l'échelle polymorphique du *M. cristatum,* cette forme est située à l'opposé de la var. *solstitiale,* à port grêle et à peine rameux.

Var. β **cristatum** (L. sensu stricto). *Caulis* ramis apicalibus inflorescentiam centralem ± longe superantibus. *Folia* lata vel anguste linearia. *Corolla* purpurea vel albida. — Fl. Junio-Augusto.

Subv. *a* **majus** Baumg. Enum. stirp. Transsylv. II [1816] 198: « *M.* caule pedali magis ramoso, ramis subbrachiatis, fol. oblongo-lanceolatis, dentatis, bracteis maxima cristatis, fl. exalbido-luteis »[1] = *M. cristatum* β *pallens* (Hartmann 1820) p. p.; β *pallidum* Tausch [1832] ex amt., p. p.; γ *latifolium* Rouy, Fl. de France XI [1909] 122 !

Hab. — In dumetis locis argillosis solis ardore tostis.

SUECIA : *Ostrogothia* in taeniis, insula Granso pr. Jonsberg, leg. Elinquist 1881 (Baenitz, Herb. Europ. N° ?, in H. EB : forma reducta vergens ad subv. *Ronnigeri !)* — **AUSTRIA** : *Transsilvania :* « in pratis versus pagum Szelindek, Jun.-Aug. (Baumgarten *22* [1816]); *Austria inferior :* « in fruticetis in declivitate montis Anninger prope Pfaffstätten », Aug. 1905 (leg. K. Ronniger, Herb. norm. N° 4743 in H. BB ! ; H. EB ! ; H. D ! ; H. UZ !) ; Mödling, inter quercetis, 19. VII. 1899 (leg. Otto Krebs, sub. *M. pallido,* in H. EB !). — **HELVETIA** : *Geneva :* « château des Bois, 21 juin 1890, leg. Schmidely (in H. D !); « clairières du Bois de Peney, 28 juin 1896 » (leg. Schmidely, ex Magnier Flora sel. exsicc. N° 4012 in H. BB ! H. EB ! ; H. D ; vergens ad subv. *Ronnigeri !)* ; « bois de Bay, 25. VI. 1800 » (leg. Paîche, in H. BB !); « bois des Frères, juin 1888 (leg. Paîche in H. BB : vergens ad subv. *Ronnigeri !)* ; *Neocomum* : « Tête Plumée », 16 juin 1894, leg. A. Pillichody (in H. PZ !) ; *Jura :* sine loco, 21. VI. 1888 (leg. Luscher in H. Z !) ; *Liestal :* inter pinetis et quercetis 400 m. alt., sept. 1913 (leg. H. Christ in H. BB : vergens ad subv. Ronnigeri !) ; *Vallesia :* « la Sarvaz, prope Saillon, 600 m., 6. VII. 1915 » (leg. H. Gams, in herb. *Gams !)* ; « Branson », juin 1881 (leg. J.-G. Christen in UZ !) ; *Ticinensis pagus* « M^te^ Bré, supra Lugano », 5. VI. 1892 (leg. P. Conti, in H. BB !). — **ITALIA** : *Como :* M^t^ Grigna, in fruticetis pr. « Vegio », 5. VI. 1905 (leg. Geilinger, in H. UZ !) ; circa « Como » in quercetis, 5. VI. 1894 (leg. Lenticchia, in H. BB !). — **GALLIA** : « In Galliam totam » (Rouy *341* [1909], sub. var. γ *latifolio* sine loco !) ; *Sabaudia :* « Bois de la Côte d'Hyot, sur Bonneville », 2 juill. 1899 (leg. Briquet in H. D !) ; « Golet du Vuache » 30. VIII. 1896, leg. Schmidely (in H. D : vergens ad subv. *Ronnigeri !) ; sine loco :* ex herb. Lemonnier (in H. D !).

[1] Obs. — Sous-variété facile à reconnaître par son inflorescence à entrenœud pédonculaire pourvu d'une paire de feuilles ± pectinées-dentées à la base ; en outre, la dernière paire de feuilles du nœud ramigère supérieur est également munie d'une à trois paires de dents à sa base ; les bractées et les corolles sont le plus souvent jaunâtres et les rameaux moyens fortement subramifiés. La présence de ramuscules parfois florifères au nœud supérieur relie à divers degrés cette plante à la sous-variété *Ronnigeri* (Pœverl.), qui possède généralement des corolles et des bractées lavées de pourpre ; l'absence de ces ramuscules rapproche au contraire la subv. *majus* de la forme typique, dont le port est généralement beaucoup moins vigoureux. — Malgré ces caractères faciles à discerner, le grand nombre de transitions douces vers les autres formes de la var. *cristatum,* principalement des subv. *Ronnigeri* et *typicum* f. *pallens* n'autorisent pas à considérer cette plante comme possédant des caractères suffisamment évolués pour prétendre à l'autonomie variétale.

Subv. *b* **Ronnigeri** (Poeverlein) nob., comb. nov.; = *Melampyrum Ronnigeri* Poeverlein in Allg. bot. Zeitschrift [1907] 177. = « *M. cristatum* subsp. *M. Ronnigeri* » Ronniger in Vierteljahrs. der Naturf. Gesellsch. in Zürich LV [1910] 307. = *M. cristatum* var. *Ronnigeri* Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3e édit. II [1914] 304. — Variat. bractei floribusque pallescentibus = f. *expallens* Sagorsky ex Ronn.).

Hab. — **BATAVIA?** : sine loco, leg. Burmann (in H. D.!). — **LUXEMBURGIA** : « Forêts le long de la Syr, à Mertert », alt. 200 m., 24. VI. 1869, leg. O. de Dieudonné (Soc. vogéso-rhénane, in H. EB!). — **GERMANIA** : *Prov. rhenaniae :* prope Braunfels, in nemorosis, circa 200 m. alt., 16. VII. 1915 (leg. Kanngiesser, in H. BB!: cum subv. *typicum)*; inter Schifferstadt et Darmstadt, circa 100 m. alt., 17 jun. 1907, leg. Pœverlein (Fl. exsicc. Rhenana N° 51 et Fl. exs. Bav. N° 1153); in H. EB! H. D! H. UZ!; pr. Oestrich, in nemorosis, Jun.-Aug., leg. Fuckel (in H. BB!); *Alsatia* : pr. Strassburgiam, anno 1840, leg. Barthey (herb. Fouché in H. Boissier : vergens ad subv. *majus !*); in sylvis prope Welferding, 4. VII. 1851, leg. F. Schultz (Herb. norm. cent. 12, N° 1192 in H. EB! H. D!); *Bavaria :* pr. Monacam, anno ?, leg. von Spittel (Rchb. Fl. germ. N° 616, in H. Boiss.!); in nemorosis prope Hersbruck, 29. VIII. 1903, leg. C. Semler (in H. UZ.!) pr. Untersteinach, solo calc., circa 340 m. alt., Juli 1904, leg. W. Puchtler (Fl. exsicc. Bavarica N° 853 in H. D : vergens ad subv. *typicum !*); pr. Erlangen, leg. O. F. Lang (in H. BB!); Leehfeld pr. Mehring, 14 Jun. 1903, leg. G. Hegi (in H. UZ!); in pratis silvaticis pr. Windsheim, 16 VI. 1907, leg. C. Semler (in H. EB! H. UZ!); *Silesia :* sine loco, leg. Grabowsky (in H. Boiss.!); pr. Krappitz, leg. ? in H. PZ! ; *Hanovria :* inter Wülferode et Wassel, Juni 1878, leg. Nöldeke (in H. UZ!) in nemorosis Erdeborn (?), leg. Heer (in H. PZ!). — **SUECIA** : Ostrogothia : pr. Jonsberg, Aug. 1884, leg. Kullberg (herb. Cornaz in H. EB!); id. leg. Nyman (in H. Boissier : vergens ad var. *solstitialem !); Upland :* pr. Vange, Jul. (anno ?), leg. Ahlberg (Pl. Skandin. in H. EB!). — **ROSSIA** : *Livonia*, distr. Verro : in quercetis pr. Laswa, Jun. 1898, leg. Hjir. (Herb. fl. ross. exsicc. N° 477 in H. D! : vergens ad var. *solstitialem);* Flor. Tambow : in steppis pr. Strjelzi 26. V. 1906, leg Shirajewsky (Pl. ross. eur. in H. EB!); Gub. *Kasan :* Lebendina, 4. VIII. 1881. leg. P. Krylow (in H. UZ : vergens ad subv. *majus* Bmg.!); Gub. *Czernigow* : distr. Gorodnia, 9. VII. 1892, leg. J. Paczoski (in H. BB : vergens ad subv. *typicum !) ;* Gub. *Minsk,* distr. Rickzitzo, 4. VII. 1892, leg. J. Paczoski (in H. BB : vergens ad subv. *typicum !); Songaria*, sine loco, leg. Schienn (in H. Boissier : vergens ad « subv. *majus* » *!) ; Sibiria :* in herbidis circa Barnaoul, anno 1780, leg. Patrin (H. DC! H. D : vergens ad subv. *typicum !) ; Bessarabia :* Sloty, 22. VII. 1890, leg. N. Zelinstzky (in H. BB : vergens ad subv. *lithophilum !).* — **AUSTRIA** : *Hungaria septlis*, com. Schemnitz : Prenkow, in Mte Sytno, leg. Kmet, anno ? (Flora exsicc. austro-hung. N° 3700 in H. EB! ; H. D! ; H. UZ : vergens ad subv. *typicum !); Moravia :* pontus Bukvae pr. Ratibor-Woltin, 20. VI. 1909, leg. J Machaček (Fl. Bohemiae et Morav. exsicc. edit. F. Petrak, N° 383 in H. UZ : vergens ad var. *solstitialem !).* — **HELVETIA** : *Pagus genevensis :* circa Genevam, anno ? leg. Boissier (in H. Boissier : vergens ad subv. *typicum !) ;* id., leg. Moricand, anno ? (in H. D : vergens ad subv. *typicum !) ;* Val d'Anne près Chancy, VI. 1913, leg. J. Bär (in

H. UZ!); ad ripam Rhodani pr. Vernier, anno 1850, leg. Müller Arg. (H. PZ!); « Bois de la Bâtie » et « Bois de Veyrier », 1. VII. 1861. leg. Rapin (ex. herb. Rapin in H. UG!); « pied du Salève », juin 1863, leg. Rapin (ex herb. Rapin in H. UG: vergens ad subv. *typicum!);* Versoix, juin 1864, leg. M. Bernet (in H. BB: vergens ad subv. *typicum!). Pagus vaudensis:* prope Lausanne 7. VIII. anno?, leg. C. Egli; id. VI. 1893, leg. Wilczek (in H. UZ: vergens ad subv. *majus!);* circa Bex, anno? leg. Thomas (in H. BB: vergens ad subv. *typicum* et subv. *majus!);* id. leg. Schleicher (in H. BB: vergens ad subv. *typicum!);* in H. D: vergens ad subv. *majus!;* Montcherand pr. Orbe, 9. VI. 1878, leg. J. Vetter (in H. UZ!). *Pagus Neocomensis:* « Bois de la Lancelée », VI-VII anno?, leg. L. Perrot (ante 1865, in H. D: vergens ad subv. *typicum!);* pr. « Stand de Corcelles », anno?, leg. Jacob (ex herb. B. Jacob in H. Moreillon!); « Bois de la Côte », pr. Couvet, 780 m., 1. VII. 1910, leg. Wirth (in H. UZ!); id., 5. VII. 1910, leg. Wirth (in H. UZ: vergens ad subv. *lithophilum!);* pr. Colombier, 460 m., 12. VII. 1910, leg. Wirth (in H. UZ: f. *depauperatum!);* ad « Trois Rods », pr. Boudry, 320 m., 10. VI. 1910, leg. Wirth (in H. UZ, vergens ad subv. *lithophilum!). Pagus basileensis:* « Basler Jura », VI. 1913, leg. K. Baumer (in H. UZ: vergens ad var. *solstitialem). Argovia:* « Lägern ob Baden », 14. VI. 1868 et 4. VII. 1869, leg. Brügger (in H. PZ: vergens ad subv. *typicum!);* id., anno? leg. Fuckel (ex herb. Fuckel (in H. BB: vergens ad subv. *typicum!). Pagus Scaphusianus:* pr. Osterfingen, 1. VII. 1874, leg. F. Schneider (in H. EB: vergens ad subv. *typicum!);* id. 13. VI. 1875, leg. Jäggi, id. C. Schröter (in H. PZ: vergens ad subv. *typicum!);* pr. Neuhaus, 20. VI. 1880, leg. C. Schröter (in H. PZ: vergens ad subv. *typicum!);* Wangenthal, 13. VI. 1875, leg. Brunner (in H. UZ: vergens ad var. *solstitialem!);* Griesbach, VI. 1893, leg. ? (in H. PZ!); Wirbelberg, VII. 1869, leg. Schalch (in H. PZ!); circa Scaphusiam, VI. 1895, leg. Brutsch (in H. UZ!). *Thurgovia:* sine loco, anno?, leg. Regel (in H. PZ: vergens ad subv. *typicum!);* Guttingen, ad lacum Bodanicum, 27. VII. 1907, leg. E. Baumann (in H. PZ: vergens ad subv. *typicum!* et cum var. *typicum!);* id., 22. VI. 1890 et 30. VIII. 1893, leg. O. Naegeli (in H. PZ: vergens ad var. *solstitialem). Pagus Ticinensis:* M^te^ San Giorgio, anno?, leg. A. Franzoni (herb. Franzoni in H. PZ: forma *minor* vergens ad var. *solstitialem!). Vallesia:* ad Miex supra Vouvry, 7. VII. 1887, leg. F. O. Wolf (in H. UZ: vergens ad subv. *lithophilum!).* — **ITALIA**: *Bergamo*: Colli di Scanzo, VII. 1913, leg. Rodegheer (in herb. Chenevard: vergens ad subv. *typicum!);* Nuso di Catto, pr. Clusone, ca. 920 m., 24. VII. 1913, leg. P. Chenevard (in herb. Chenevard: cum subv. *typicum!); Como:* Ballabio inf., in castanetis, 28. V. 1904, leg. Geilinger (in H. UZ: vergens ad subv. *majus!).* — **GALLIA**: *Drôme:* S^t^-Victor pr. S^t^-Vallier, solo silic., 18. VI. 1879, leg. E. Chabert (Soc. dauph. exsicc. N° 2986 bis in H. BB, H. EB et H. D: f. *compactum* vergens ad subv. *lithophilum!); Isère:* Comboire pr. Seyssins, in locis siccis, 20. VI. 1880, leg. J.-B. Verlot (Soc. dauph. exsicc. N° 2986, in H. EB et H. UZ: f. *reductum* vergens ad var. *solstitialem!);* M^t^ d'Annoisin, bois des crêtes sur Béthenaz, Jura de Crémieu, 27. V. 1911, leg. Briquet (in H. D: vergens ad subv. *majus!); Sabaudia:* « Voirons », 18. VII. 1861, leg. M. Micheli (in H. D!); *Seine-et-Marne:* « Forêt de Fontainebleau », 7. VI. 1823, leg. Ch. Bélanger (in H. D: vergens ad subv. *typicum!); Seine:* « Bois de Boulogne », anno?, leg. Ch. Bélanger et D^r^ Montagne (in H. D: vergens ad subv. *typicum!);* « Isle Jourdain », 30. V. 1807, leg. ? (in H. DC. Prodr.!); *Eure-et-Loire:* circa Dreux, aestate, anno? leg. Daenen (in H. D: vergens ad subv. *lithophilum!* et ad subv. *typicum!).*

Subv. *c* **typicum** Beauverd, subv. nov. = *M. cristatum* ssp. *M. cristatum* Ronniger in DÖRFLER, Sched. ad herb. normale, Cent. XLVIII [1907] 247, pro max. parte. — *Caulis* ± 35 cm. altus apice brachiatus. *Folia intercalaria:* 1-3 paria. *Rami* axillares elongati patulo-arcuati, quam inflorescentiae axis primarius plerumque longiores. — Herba argillicola.

Hab. — In callunetis dumetisque locis argillosis:

Loc. — **BRITANNIA.** *Ditio orientalis:* teste Salter *(370).* — **BELGIUM.** Nullum: teste Th. Durand *(125).* — **GERMANIA.** *Prov. Rhenaniae:* pr. Braunfels, 16. VII. 1915, leg. Kanngiesser (in H. BB: cum subv. *Ronnigeri,* et vergens ad f. *angustissimum* Bolzon.); pr. Rötteln, Baden, anno?, teste Mez *(291);* Simburg, 26. VIII. 1903, leg. Thellung (in H. UZ: vergens ad subv. *petrophilum!). Bavaria:* pr. Monacam 25. VII. 1852, leg. Brügger (sub « var. *coloratum* Brügger », mss., in H. PZ!); Strefenberg pr. Kissingen, 4. VIII. 1888, leg. Nöldecke (in H. UZ. vergens ad f. *angustissimum!);* pr. Wassertrüdigen Franconiae, 8. VII. 1808, leg. Schnitzlein (in H. UZ: vergens ad subv. Ronnigeri!); Jura Franconiae, teste Kessler *(228). Thuringia:* prope Weimar 2. VIII. 1894, leg. C. Knetsch (in H. UZ!); in fruticetis pr. Zierenberg, *Hessiae,* 6. VI. 1886, leg. C. Knetsch (in H. UZ: vergens ad subv. Ronnigeri!). *Borussia:* prope Spandau, 10. VIII. 1902, leg. H. Wolf (in H. UZ!); id. 28. VIII. 1895, leg. W. Conrad (ex. herb. Paiche in H. BB!); sine loco, anno?, leg. G. Reichenbach (ex herb. Jäggi in H. PZ!). — **SUECIA**: Widtsköfle, anno 1869, leg. Th. Brown (ex herb. Ayasse in H. UG!). — **ROSSIA**: *Finnia:* in pratis fruticetis ad fl. Lugam, Julii, anno? leg.? (ex herb. fl. Ingricae in H. UZ: ± vergens ad subv. *Ronnigeri!);* sine loco, leg. Al. Bunge, anno? (in H. Boiss.!). — **ROMANIA.** *Moldavia:* sine loco, anno?, leg. Guebhard (herb. Delessert N° 514! in H. DC: f. *depauperatum!).* — **HUNGARIA**: In apricis sylvaticis Budae, anno 1834, leg. Lang (in H. D: vergens ad subv. *majus!);* id. pr. Wolfsthal, 27. VI. 1880, leg. W. Steinitz (in H. UZ: vergens ad subv. *majus!).* — **AUSTRIA**: *Austria inferior:* in sylvaticis pr. pagum Mauer, VII. 1886, leg. E. de Halacsy (ex herb. Cornaz in H. EB: vergens ad subv. *majus); Bohemia:* sine loco, anno 1847 (in H. D: vergens ad subv. *Ronnigeri!);* in silvaticis montanis prope Kalksburg, anno?, leg. Halacsy (Flora exsicc. austro-hung. N° 3699 in H. D! in H. PZ! in H. UZ!); id. Calvarienberg pr. Baden, 11. VII. 1869 (in H. PZ!). — **HELVETIA**: *Pagus genevensis:* inter Peney et Château des Bois, 21 Junii 1896, leg. A. Schmidely (in H. D: vergens ad subv. *Ronnigeri!);* bois des Frères, 1. VII. 1872, leg. Ayasse (H. UG!); 4. VII. 1878, leg. Paiche (in herb. Moreillon!); 19. VI. 1882, leg. Beauverd!; id. 1. VII. 1884., leg. Chenevard; ex herb. Siegfried (in H. UZ!); id. 24. V. 1904, leg. J. Bär (in H. UZ: vergens ad subv. *Ronnigeri!):* circa Genevam, 10. VI. 1873, leg. Müller Arg. (in H. UZ!); bois de la Bâtie, 1819, leg? (in H. D: vergens ad subv. *Ronnigeri!);* id., VI. 1861, leg. M. Bernet (in H. BB!); id. Juillet 1850. leg. Michaud (in H. D: forma *compactum!);* id., 1828, leg. Seringe (ex herb. Fauconnet in H. D!); bois de Vessy, pr. Veyrier, V. 1847, leg. Fauconnet (in H. D!); bois de la Forêtalle, pr. Pregny, 1. VI. 1914, leg. Beauverd (in H. BB, cum subv. *Ronnigeri!);* pr. Collex, 10. VII. 1845, leg. Fauconnet (in H. D!); bois du Vengeron, 19 juin 1871, leg. Paiche (in herb. Moreillon!); sous Céligny, 20. VII. 1875, leg. Schmidely (in H. D!). *Pagus vaudensis:* Founex pr. Coppet, 14. VI. 1842, leg. Mercier (in H. BB!); pr. Trélex, anno?, leg. Vetter (ex herb.

Schinz in H. UZ!); in fruticetis pr. St-Cergues, 26. VI. 1831, leg. A. de Candolle (in H. D!); Mundrey pr. Coinsins, in pratis, solo argil., alt. 470 m., 6. VII. 1890, leg. M. Moreillon (in herb. Moreillon!); sine loco, leg. De Claireville (ex. herb. de Clairville (in H. UZ: vergens ad subv. *Ronnigeri!);* « champs à Lully » sur Morges, VII. 1880, H. Jaccard (H. UL: ad f. *Ronnigeri* ± vergens); pr. Lausanne, 8. VII. anno ?, leg. C. Egli (in H. UZ!); Vevey, anno? leg. G. Bachmann (in H. UZ: vergens ad subv. *Ronnigeri!);* Roche, 5. VIII. 1875, leg. F O. Wolf (in H. UZ!); Chalex pr. Aigle, V. 1873, H. Jaccard (ad subv. *Ronnigeri* vergens!); bois au-dessus d'Aigle, 12. VII. 1880, leg. A. M. (H. UL!); entre Autagne et Ollon, 600 m., calc., 6. VII. 1915, E. Wilczek (ad subv. *Ronnigeri* vergens, in H. UL!); in sylvis (pr. Bex?). leg. Schleicher, anno? (in H. D: vergens ad subv. *lithophilum);* « Grotte de Montcherand », in fruticetis, 2. VII. 1902, leg. M. Moreillon!; La Sarraz, 16. VII. 1882, leg. C. Egli (ex herb. Th. Meyer in H. UZ!); pr. Ballaigues, in fructicetis, 12. IX. 1901, leg. Maillefer (in herb. Moreillon: f. *depauperatum!);* Valleyres, anno 1880, leg. E. Boissier (in H. Boiss.!). *Pagus neocomensis:* sine loco, anno?, leg. R. Bretscher (in H. PZ!); in quercetis pr. loco dicto « Roche de l'Ermitage », solo calc. 17. VI. 1872, leg. E. Sire (in H. EB!; in herb. Moreillon!); id., 610 m., 20. VIII. 1902, leg. H. Spinner (in H. UZ!); in fruticetis supra Neocomum, Junio, anno?, leg. C. H. Godet (ex herb. Fauconnet, in H. D!); pr. Chambrelien, 31. VII. 1912, leg. H. Schinz (in H. UZ!). *Pagus bernensis:* Jura, sine loco, anno?, leg. Haller filius (in H. D!); circa Bernam, anno?, leg. Seringe (ex herb. A. de Haller in H. D: forma *compacta!);* inter Biennam et Tavannes, 26. VII. 1893, leg. Wicki (in H. UZ!); ad fl. Thielam, 8. V. 1866, leg. Leutwein de Fellenberg (in H. UZ; vergens ad subv. *lithophilum!). Pagus solodurensis:* ad castrum Dornach, IX. 1866, leg. Alioth (in H. D!). *Pagus basileensis:* inter Grenzach et Wilen, loco dicto Oberberg, 3. IX. 1899, leg. A. Binz (in H. PZ!); pr. Liestal ad « Rothe Fluh », VI. 1900, leg. W. Bernouilli (in H. PZ!); id. leg. H. Christ, VI. 1914 (H. UZ!); pr. Arisdorf, 370 m. alt., mense Junii, leg. Munch (in H. PZ!); *Pagus Scaphusianus:* pr. Scaphusam, anno? leg. B. Beck; id. leg. J. Vetter; id. leg. K. Lutz (in H. UZ!); Halden pr. Osterfingen, VII. 1866, leg. Schalch (in H. PZ!: vergens ad subv. *Ronnigeri);* Griesbach, anno?, leg. R. Meyer (in H. UZ!). *Thurgovia:* Ermatingen (?), anno?, leg. E. Baumann (in H. PZ: ± vergens ad subv. *Ronnigeri,* et cum f. *angustissimum!). Tigurinus pagus:* Eichelau, 4. VII. 1847 (in H. UZ!); in sylvaticis pr. Altenberg, 1. IX. 1870, leg. R. Welti (in H. UZ!). *Ticinus pagus:* ad Giorgio pr. Tremona, leg. A. Volkart, 11. VII. 1900 (in H. UZ!). *Vallesia:* « buissons du Rosel, Bas-Valais », 24. VIII. 1912, H. Jaccard (H. UL: f. *angustifolium!).* — **ITALIA**: *Lombardia:* Corni du Como, 9. VI. 1882, leg. Schröter (in H. PZ!); Bosco di Tabio pr. Paviam, anno 1832, leg. Duby (in H. Boiss.); Ballabio inferiore, 7. IX. 1903, leg. Geilinger (in H. UZ: vergens ad subv. *Ronnigeri!);* Capella S. Martino pr. Ramio di Lecco, 29. VI. 1904, leg. Geilinger (H. UZ!); Maresano, anno?, leg? (in herb. Chenevard!); Colli di Scanzo, VII. 1902, leg. F. Rödegher (in herb. Chenevard!); pendici di Brunati, pr. Como, VI. 1894, leg. Lenticchia (in H. BB!); M^te^ Senario (?), anno?, leg. Ricasoli (ex herb. Reuter in H. UG!)! in pratis siccioribus circa Isolam, anno? leg. Tommasini (H. Boiss.: vergens ad subv. *Ronnigeri!). Etruria:* prope Pistoja, VI. 1885, leg. Costa-Reghini (ex herb. Siegfried in H. UZ: vergens ad var. *maritimum!).* — **GALLIA**: *Sabaudia:* supra Marlens, 4. VII. 1912, leg. Beauverd! (vergens ad subv. *lithophilum!);* in monte Saleva, VII. 1850, leg. Huet du Pavillon (in H. D!); id., anno?, leg. Chavin (in H. BB!); id. H. Bernet (in H. BB!); id., 27. VII. 1890, leg. F. Suter

(in H. UZ!); id. supra Collonges, 25. VII. 1875, leg. E. Penard (in H. BB!); Yvoire, 15. VI. 1903, leg. J. Bär (in H. UZ: vergens ad subv. *Ronnigeri* et cum f. *ramosissimum!);* in fruticetis prope Ballavais, 21. IX. 1912 (leg. Beauverd!); *Puy-de-Dôme :* sine loco, anno 1829, leg. Lecoq (N° 290 in H. DC: vergens ad var. *maritimum!); Eure-et-Loire:* in silvis montosis prope Dreux, loco dicto « Bois-Yon », 25. VI. 1864, leg. Daenen (in H. D!); *Seine:* bois de Boulogne, aestate 1816, leg. Prost (H. DC!); id., leg. D. Montagne (in H. D!); id., leg. Bélanger, anno? (in H. D!); environs de Paris, anno?, leg. P. de Candolle (in H. DC!); forêt de St-Germain, 14. VI. 1863, leg. Ayasse (in H. UG!).

f. *angustissimum* (Bolzon, 1903) Beauverd, comb. nov. (vide synonymiam diagnosemque supra, p. 463, in Nota 1) :

Hab. — **GERMANIA** : sine loco, anno?, leg. G. Reichenbach (in H. PZ!). — **HELVETIA** : *Vaudensis pagus:* in fruticetis supra Fontannay, circa Aigle, 4. IX. 1878, leg. E. Burdet (in H. D!); *Neocomensis pagus:* in fruticetis supra Neocomum, 600-900 m., VII-VIII. 1892, leg. E. Sire (in H. PZ!; in herb. Moreillon!); *Thurgovia:* pr. Wollmatingen, anno?, leg. E. Baumann (in H. UZ!). — **ITALIA** : *Milanese:* Colli di Bergamo, VII. 1902, leg. E. Rodegher (in herb. Chenevard!); supra Mandella, pr. Como, 2. VII. 1902, leg. Maillefer (in herb. Moreillon!); in fruticetis pr. Zucco-Pertusio, 8. VII. 1904, leg. Geilinger (in H. UZ: vergens ad var. *solstitialem!).* — **GALLIA** : *Sabaudia:* in fruticetis ad radices M^us^ Salevae, 6. VII. 1873, leg. Ayasse (in H. UZ!); in Galliam totam, sine loco (cf. Rouy : *365).*

f. *pallens* Hartman [1832]: vide synonymiam diagnosemque supra, p. 463, in Nota 1):

Hab. — **SUECIA**: cf. Hartman: *187* (1820). — **GERMANIA** : *Silesia:* pr. Nimkau, teste Nechtritz *(415).* — **AUSTRIA**: cf. « var. *pallidum* » Tausch *(406);* id. Kerner *(226);* id. Wiktorowicz *(446).* — **HELVETIA** : *Pagus Genevensis:* « Forêtalle » pr. Pregny, 14. VI 1904, G. Beauverd et A. Lombard! *Pagus vaudensis:* in silvis submontanis pr. Roche, VIII. anno ?, leg. Dupin (ex herb. Dupin in H. D!); pr. Coppet, in fruticetis circa Founex, 14. VI. 1842, leg. Mercier (in H. BB!). — **ITALIA** : *Tirolia* : in fruticetis supra « M^te^ Gazza », 593 m., inter Rangon et Lago di Toblino, 20. VI. 1903, leg. Knetsch (in H. UZ: vergens ad subv. *majus,* subv. *lithophilum* et f. *angustissimum*!). — **GALLIA** : cf. « subv. *pallescens* » Rouy *365* : 122.

subv. *d* **lithophilum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* ± 25 cm. altus, a medio ad apicem ± longe ramosus. Folia intercalaria: 0-1 paria. *Rami* axillares rigidi oblique erecti, quam inflorescentiae axis primarius longiores. — Herba saxicola, monticola.

Hab. — In quercetis dumetisque locis lapidosis ± siccis :

Loc. — **HELVETIA**: *Vaudensis pagus :* supra Viviscum, anno?, leg. Reynier (in H. D: vergens ad subv. *typicum !). Vallesia:* inter Vernayaz et Follaterres, 3. VI. 1911, leg. A. Thellung (in H. UZ : vergens ad var. *solstitialem!);* id., anno ?, leg. Hans R. Schinz

(in H. UZ!); pr. Charrat, 25. VII. 1881, leg. Canonicus E. Favre (in H. EB: vergens ad subv. *majus!);* Follaterres, VI. 1911 (in H. UZ: f. *genuinum!);* Tassonnières supra Branson pr. Fully, 740 m., inter *Quercetum pubescentis,* 30. VII. 1915, leg. H. Gams (in herb. Gams!); ad radices Follaterres, 463 m., in fruticetis, 12. VI. 1915 (vergens ad subv. *majus!).* — **GALLIA**: *Sabaudia:* « Tattes de Cranves », 24. VI. 1823, leg. A. de Candolle (in H. D: vergens ad subv. *occidentalem,* f. *depauperatum!);* supra Marlens ad rupes in quercetis, 6. VII. 1912, leg. Beauverd (vergens ad subv. *Ronnigeri!); Delphinatus:* in fruticetis inter Morestel et Creys, 29. V. 1915, leg. Briquet (Flore du Jura de Crémieu ,N° 1291, in H. D: vergens ad var. *maritimum!);* St-Victor pr. St-Vallier (Drôme), in costis siccis, solo granit., 18. VI. 1879, leg. E. Chabert (Soc. dauph. exsicc. anno 1881, N° 2986 bis in H. D!); in sylvaticis Mis La Balme, 1. 6. 1915, leg. Briquet (Flore du Jura de Crémieu N° 1568 in H. D: f. *gracilentum,* vergens ad subv. *occidentalem* f. *angustissimum!);* in fruticetis Mis Carrière de Crey, 29. V. 1915, leg. Briquet (Flore du Jura de Crémieu N° 1338 in H. D: vergens ad subv. *Ronnigeri* et ad var. *maritimum!);* St-Nizier pr. Gratianopolem, VII, 1856, leg. Alioth (in H. D: vergens ad var. *maritimum!).* — **HISPANIA**: *Arragonia:* in quercetis inter St-Lucilia et Jaca in valle fluvii Aragon, VI. 1850, leg. Willkomm (Willkomm, it. hisp. secund. N° 282 in H. Boiss.!).

Var. γ **solstitiale** Maly, in Magyar bot. lapok. VII [1908] 231; Beauverd in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3e éd. II [1914] 304 = *Melampyrum cristatum* ssp. *M. solstitiale* Ronniger in Viertelj. der Naturf. Gesellschaft in Zürich *LV* [1910] 308. — Floret in mense Junii. — Variat bracteis floribusque pallescentibus. — Cf. diagn. p. 462 in Clave et p. 463 in Nota.

Loc. — **GERMANIA**. *Prov. rhenan.:* inter Wachenheim et Forst, VII. 1847, leg. G. F. Koch (Fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 601 in H. EB! in H. D: vergens ad subv. *Ronnigeri!);* in silvis pr. Friedrichsheim, 28. VI. 1863, leg. Körnicke (in H. PZ!); *Bavaria:* pr. St-Gilla, cf. Pœverlein *339* [1907]; *Silesia:* prope Kottwitz, Breslau, 5. VI. 1891, leg. Hellmann (A. Callier, Fl. siles. exsicc. N° 429, in H. BB: vergens ad subv. *Ronnigeri!).* — **SUECIA**. Cf. Nordstedt *316.* — **ROSSIA**. *Songaria:* sine loco (in H. Boissier: vergens ad subv. *Ronnigeri!).* — **AUSTRIA**. *Hungaria:* cf. Maly, *279; Moravia:* prope Ratibor-Wsetin, 20. VI. 1909; leg. Machaček (F. Petrak, Fl. Bohem. et Morav. exsicc., N° 383 in H. UL! in (H. UZ: vergens ad subv. *Ronnigeri!).* — **HELVETIA**. *Vaudensis pagus:* prope Bex? anno? leg. Schleicher in H. D: vergens ad subv. *Ronnigeri;); Neocomensis pagus:* Chaumont pr. St-Blaise, 13. VII. 1867, leg. Gamper (in H. UZ!); *Tigurinus pagus:* pr. Eglisau, anno? leg. O. Heer (in H. PZ!). — **GALLIA**. *Deux-Sèvres:* Puy St-Bonnet, 21. V. 1864, leg. Genevrier in H. UL: vergens ad var. *Ronnigeri!).*

subv. *a) transiens* Beauverd subv. nov. *Caulis* apice ramosus, ramis axillaribus quam inflorescentiae axis primarius parum brevioribus. *Folia intercalaria:* 0-1 paria. Internodia basalia ± 30 mm. lg. — Variat bracteis floribusque pallescentibus. — Herba ad subvar. *Ronnigeri* vergens.

BULGARIA. In graminosis ad Nova Mahala, VII. 1893, leg. Stribrny (in H. UL!). — **HELVETIA.** *Argovia:* pr. Zofingen, anno? leg. Siegfried (ex herb. Siegfried in H. UZ: vergens ad subv. *majus!); Vallesia:* Breyon-Comballa supra Mazembroz, ca. 600 m., in quercetis copiose, 12. VI. 1915, leg. H. Gams (in herb. Gams: vergens ad subv. *lithophilum!).*

subv. *b)* eu-*solstitiale* (Ronniger) Beauverd subv. et comb. nov. = *Melampyrum cristatum* ssp. *M. solstitiale* Ronniger in Dörfler Sched. ad Herb. norm. Cent. XLVIII [1907] 247, sensu stricto. — *Cotyledones* sub anthesi adsunt. Rami apicales nulli vel brevissimi, pauciflori sterilesve. *Folia intercalaria* nulla. Corolla atro-purpurea.

ROSSIA. *Songaria:* sine loco, anno? leg. Schrenk (in H. PZ!) — **AUSTRIA.** *Austria inferior:* in pratis silvae « Wiener Wald » pr. « Hochstrass » VI. 1906, leg. E. et K. Ronniger (Herb. norm. edit. ab I. Dörfler N° 4742 in H. BB! H. EB! H. D! H. UZ!).

subv. *c) exile* Beauverd, subv. nov. — *Caulis* valde elatus apice supra longe ramosus. *Cotyledones* sub anthesi desunt. *Internodia* basalia ± 30 mm. lg. *Inflorescentia* ± 25 mm. lg. *Corolla* pallide roseo diluta.

Hab. — In locis umbrosis prope locum dictum Crebelley, *pagus Valdensis* Helvetiae ubi copiose (leg. Favrat in H. UG! in H. BB! in H. EB! in H. PZ!); id. prope Roche, 15. VI. 1890 (leg. Ch. Girardet in herb. Moreillon!); *Thurgovia:* prope Diessenhofen, 7. VII. 1904 et 21. VI. 1905, leg. Eug. Baumann (in H. PZ! in H. UZ!: cum f. *brachiatum*!).[1]

** *Complanata:* bracteae complanatae.

α. *Denudata:* Corolla nectarostegio destituta.

2. **Melampyrum chlorostachyum** Beauverd, sp. nov.; cf. supra, p. 418, fig. IV, 7 et 8. — Syn. = *M. arvense* var. *chlorostachys* Hohenacker, Enum. pl. Talysch [1838] 81, nomen nudum; *M. barbatum* Bentham in DC. Prodr. X

[1] Obs. — Toutes ces races forment des colonies souvent très populeuses, qui attirent l'attention lorsqu'elles sont pures; en réalité, elles ne se différencient que par leur port, et n'offrent aucun caractère qualitatif permettant de leur attribuer une valeur subspécifique comme l'ont fait nos prédécesseurs. De la plaine du Rhône comprise entre Saillon et Evionnaz, M. Gams nous a soumis une fort remarquable récolte comprenant tous les intermédiaires reliant la var. *cristatum* à la var. *solstitiale* en passant par la subvar. *Ronnigeri* et leurs formes à corolles jaunâtres: aux environs de Roche (Vaud), la subvar. *exile* vient ajouter un nouvel anneau à cette intéressante série. Les transitions douces qui relient toutes ces formes entre elles rendent dérisoires les tentatives de nomenclature binaire que l'on a voulu leur imposer.

En résumé, la distribution géographique des différentes formes du *M. cristatum* L. nous montre la subvar. *Ronnigeri* comme étant de beaucoup la plus répandue: exclusive dans la partie orientale de l'aire,

[1846] 583 ex syn., non W. et K.; *M. caucasicum* Boissier (Fl. Or. IV [1879] 481 ex syn. non Bge.

Caulis velutino-hispidulus 15-40 cm. altus, basi simplex, versus apicem ramosus, ramis quam inflorescentiae axis primarius brevioribus, paucifoliatis. **Folia** utrinque velutino-scabridula; *inferiora* integerrima (superf. ± 30 × 7 mm.) ovato-lanceolata, apice obtusiuscula basi rotundata, sessilia vel in petiolum breviter attenuata, cito decidua; *superiora* (superf. ± 60 × 12 mm.) latiora, basi semper integra, erecta vel oblique patula; *intercalaria* (0-2 paria) basi latiora, sessilia, integra vel sinuato-dentata, ab inflorescentia remota (internodium ± 10-30 mm. lg). **Inflorescentiae** initium ad VIII-X^um^ nodum situm; *bracteae* (superf. 30 × 15 mm., absque dentibus) luteo-virides, ± 5 mm. approximatae, sub anthesi erectae, post anthesin ± patulae, inflorescentiam longe (± 75 mm.) cylindraceo-spicatam efformantes, planae, ovato-lanceolatae, margine parum dentato-laciniatae, apice triangulari-acuminatae, basi dilatato-cuneatae, terminales gradatim breviores. **Calix** sessilis tubo glabro ± 5 mm. lg., costis 4 omnibus scabris, dentibus porrectis vel ± arcuatis, linearibus, longe acuminatis (± 7 mm. lg.) sinibus posterioribus quam antici profundioribus. **Corolla** viridi-lutea, ± 21 mm. lg., extus papillis bulbiformibus, intus papillis simplicibus conicis praedita; *labioli gibbis* papillis cupuliformibus ornatis. **Antherarum** (± 3 mm.) **appendiculae** inaequales: inferiores duo (lg. = $^3/_4$ mm.) quam caeterae 6 (= $^1/_3$ mm. longiores). **Ovarium** stylusque perfecte glabra, nectario subrecurvo. **Capsula** matura ± 8 mm. lg. dehiscentiae rima incrassata

Fig. XIII. M. CHLOROSTACHYUM Beauverd. — *a*: corolla (× 3); *b*: calyx (× 3); *c*: bractea media (× 3); *d*: dehiscentia capsulae (× 2); *e*: antherae (× 3); *g. l.*: = papillae gibborum labioli (× 36); *ext.* et *int.* = papillae exter. et inter. corollae (× 36); *Tg.* = papillae granulatae marginum antherarum (× 36).

elle paraît dominer de beaucoup dans l'Europe centrale, et plus particulièrement en Scandinavie et dans les autres contrées septentrionales: il s'agit là, probablement, du type linnéen proprement dit. Avec l'allongement des entrenœuds et le raccourcissement de l'inflorescence combinés à l'avortement plus ou moins complet des rameaux inférieurs, cette forme passe à la var. *solstitiale*: une combinaison inverse (allongement de l'inflorescence et développement maximum des rameaux médians combiné à l'avortement complet des 1-3 rameaux supérieurs) aboutit à la subv. *typicum*, qui apparaît dès les confins de la Hongrie pour prédominer en Italie, en Suisse, et surtout en France. Enfin, avec un port robuste combiné à une pubescence caractéristique, l'on obtient la subv. *lithophilum* qui, à son tour, s'achemine vers la var. *maritimum*!

glabra. **Semina** ± 6 mm. lg. (incl. elaesomate quadruplo breviore). — Floret mense Majo[1].

Area. — *Georgia caucasica:* in glareosis fluvii Gandscha prope locum dictum Helenendorf, leg. R. F. Hohenacker, unio itiner. 1838 (H. Boiss.!; H. DC!; H. D!).

β Vestita: Corolla nectarostegio praedita.

† *Laxa:* Inflorescentia laxa, bracteis racemose dorsiventraliter dispositis.

3. **Melampyrum lineare** Lamarck, Encyclop. méth. *IV* [1797] 22. — Syn.: *M. latifolium* Muehlenberg, Catal. pl. americ. septentr. [1813] 57; Nuttall, Gen. N. Am. pl. II [1818] 58; Britton et Brown, Ill. Fl. N. St. and Canada III [1898] 188; *M. sylvaticum* Hooker fls., Fl. bor. amer. II [1820] 106, non L.; *M. americanum* Michaux, Pl. Amer. bor. II [1820] 16; *M. pratense* var. *americanum* Bentham in DC. Prodr. X [1846] 583; *M. brachiatum* Schwein. in Keating, Narr. S. Peter Riv., App. [anno?] 115, teste Asa Gray, Fl. of N. Amer. [1886] 310; et in Long, Exped. Winnip. II [anno?] 391, teste Index Kewensis III [1894] 188 (nomen).

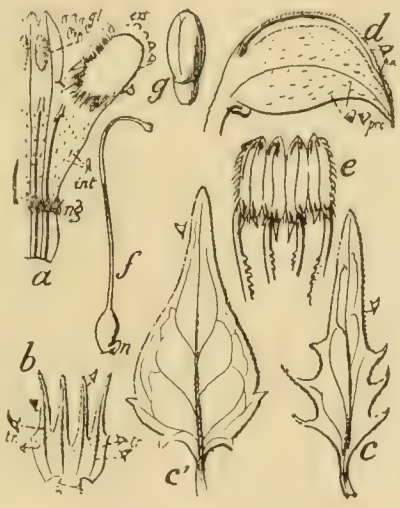


Fig. XIV. M. lineare Lamk. — *a:* = corolla (× 3); *b:* calyx (× 3); *c:* bractea inferior, var. « *lineare* » (× 2); *c':* id. var. « *americanum* » et bract. sup. var. *latifolium* (× 1-2); *d:* = dehiscentia capsulae (× 2); *e:* stamina (× 9); *f:* gynaeceum (× 3); *g:* semina matura (× 3); *gl.* = papillae gibborum labioli (× 36); *ext.* = papillae exteriores corollae (× 36); *int.* = id. interiores corollae; *ng.* = nectarostegium; *pa.* = papillae rimarum dehiscentiae; *prc.* = id. parietes capsulae (× 36); *n.* = nectarium; *tr.* = pubescentia calycis (× 36).

Caulis hispidule goniotrichus, 20-40 cm. altus, ± ramosus, ramis axillaribus quam inflorescentiae axis primarius brevioribus. **Folia** utrinque subvelutino-scabridula in sicco non nigrescentia, integra, ovato-lanceolata (± 20 mm. lata) vel lineari-lanceolata (± 3 mm. lat.) basi in petiolum attenuata, apice obtusiuscula; *inferiora* a basi ad medium caulis gradatim longiora, deinde breviora; *intercalaria* (0-3

[1] Obs. — L'inflorescence de cette espèce remarquable est facile à confondre avec celle de plusieurs races du *M. arvense* ou des espèces affines: son principal attribut extérieur (couleur vert jaunâtre des bractées et des fleurs) disparaissant avec la dessiccation, il n'existe pas d'autre critère pour la reconnaître en herbier que l'examen des fruits mûrs, dont le mode de déhiscence ne permet aucune confusion possible avec les plantes de même port. Il est probable que la constatation de ce fait permettra de reconnaître l'extension de l'aire du *M. chlorostachyum* d'après de nouveaux échantillons d'herbier dont la consultation n'a pu être mise à notre portée en raison des circonstances politiques actuelles.

paria) superioribus angustiora. **Inflorescentiae** initium ad III-XII^{mum} nodum situm: *bracteae* foliis latiores, integrae vel basi ± leviter dentatae, dentibus setaceo-attenuatis, terminales gradatim minores. **Calyx** breviter pedicellatus, tubo brevi (± 2 mm. lg.) glabro vel hispidulo, *costis* 4 omnibus scabris, dentibus porrectis ± falcato-arcuatis tubo subaequalibus, sinibus anterioribus quam postici profundioribus, margine scabris. **Corolla** pallide lutea vel purpureo diluta, 10-12 mm. lg., extus papillis mamilliformibus, intus papillis cylindraceis praedita, *labioli gibbis* papillis hemisphaericis ornatis. **Antherarum** (± 1 $^1/_2$ mm. lg.) appendiculae subaequales. **Ovarium** sub anthesi ± 1 $^1/_2$ mm. lg., nectario recurvo; *stylus* glaber. **Capsula** matura (± 10 mm. lg.) hispidula, inflorescentiae rima margineque scabra. **Semina** ± 4 mm. lg., incl. elaeosomate 3-4plo breviore. — Floret a mense Junio ad mensem Augustum.

Area. — America borealis inter Caroliniam meridionalem, Arkansas, Minnesotam, Columbiam britannicam, Canadam et Novam Scotiam (34° ad 52° lat. sept. et 65° ad 130° long. occid.).

Loc. — *Maine:* « Ile du M^t Désert », leg. Rand et Redfield: *346* [1894]. — *Pennsylvania:* Chester, leg. Fergus: *138* [1883]. — *Tennessee:* Eastern Tennessee, leg. T. H. Kearny junior: *219* [1897]. — Ad lacum Erié (?), leg. O. Kuntze *252* [1891]. — *Michigan:* comit. Mason, leg. Blodget: *47* [1893]. — *Idaho:* Idaho borealis, leg. Sandberg, Mac Dougal et Heller, teste Holzinger: *206* [1895].

VARIETATUM *MELAMPYRI LINEARIS* CLAVIS.

1. Bracteae inferiores latae (superf. ± 50 × 20 mm.), integrae; terminales gradatim minores, integrae vel paucidentatae; inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm; corolla purpurea vel albida purpureo diluta: var. *latifolium* (Muehlenberg).
— Bracteae inferiores ± angustae (superf. ± 40 × 8 vel 30 × 4 mm.) integrae vel subdentatae; terminales basi ampliata semper dentatae; inflorescentiae initium ad IV-XII^{um} (rarius III^{um}) nodum situm; corolla pallide lutea 2
2. Herba longe ramosa; folia bracteaeque lineari-acuminata (± 35 × 5 mm.); intercalaria: 0-3 paria; inflorescentiae initium ad VII-XII^{um} nodum situm; corolla albida vel pallide lutea ± purpureo diluta . . . var. *lineare* (Lamk. sensu stricto).
— Herba parum ramosa; folia elliptico-lanceolata (± 35 × 7 mm.); intercalaria nulla; inflorescentiae initium ad IV-VIII^{um} nodum situm; corolla albida ± purpureo diluta . . . . . var. *americanum* (Michx).

Var. α **latifolium** (Muehlenberg) Beauverd, comb. nov.; = *M. latifolium* Muehlenberg, Catal. [1813] 57; Nuttall, Gen. N. Am. pl. II [1818] 58; Brit-

TON et BROWN, *Illustr. Fl. N. St. and Canada* III [1898] 188, cum fig. 3341. — Herba valida ± 30 cm. alta. *Caulis* foliorum paria 2 (rarius 3) gerens: par inferius (*cotyledones,* basi longe attenuati: superficie ± 22 × 5 mm.) sub anthesi adest, ramis axillaribus brevibus praeditus; paria 1-2 sequentia (foliis elliptico-lanceolatis: superficie ± 45 × 12 mm.) ramis axillaribus longis ± subramificatisque praedita. *Bracteae* integrae, apicales rarius basi subdentatae.

HAB. — In silvis siccis provinciae dictae Delaware, Virginiam ad Georgiam et Tennessee, Confœderationis Americae septentrionalis.

Loc. — Sine loco: leg. Erni H. PZ!; *Massachusetts:* sine loco, anno 1844, leg. Chapman (in H. Boissier!); Roxburgh, VII. 1847, leg. Girard (in H. UL. et in H. UZ: vergens ad var. *americanum!).* — New-York: Bronx Park, 30. V. 1896, leg. G. V. Nash (in H. D: vergens ad var. *americanum!);* sine loco leg.? (in H. UL: vergens ad var. *americanum!);* circa New-York, 23. VI. 1894, Weber (H. UZ!: vergens ad var. *americanum!).* — *Virginia:* « White Top Mountain », 780-1500 m., 25. VI. 1892, leg. Britton et Vail (Plants of S-.W. Virginia in H. BB!). — *Georgia:* Estalhoa Falls, pr. Mud Creck, Rabun County, 900 m. alt., 11. VIII. 1893, leg. Small (Plants of Northern Georgia, in H. BB!). — *Carolina borealis:* moist woodlands near Biltmore, 29. V. 1897, leg.? (Biltmore herb. N° 636 in H. UZ: vergens ad var. *americanum!).*

Var. β **lineare** (Lamck.) Beauv., comb. nov. = *M. lineare* Lamark in Encycl. meth. IV [1797] 22, sensu stricto = *M. sylvaticum* Hooker f., Fl. bor. amer. II [1820] 106, pro parte, non L.; BRITTON et BROWN, Ill. Fl. N. St. [1898] 188 p. p.; *M. brachiatum* Schwein. ex Asa Gray, Fl. North Amer. [1886] 310. — Herba ± 15-25 cm. alta. *Caulis* foliorum paria 5-8 (rarius 4 vel 10) gerens: par inferius (*cotyledones:* basi brevi attenuata; superficie ± 10 × 12 $^1/_2$ mm.) cito deciduum, ramis axillaribus plerumque destitutum; paria sequentia (foliis lineari-lanceolatis: superficie ± 35 × 5 mm.) nunc ramis axillaribus florigeris praedita, nunc partim (= *folia intercalaria)* destituta; *bracteae* inferiores (superf. 30 × 4 mm.) integerrimae, sequentes gradatim breviores dentataeque (superficie ± 15 × 6 mm.), basi cuneato-attenuatae.

HAB. — In dumetis et silvis siccis:

Loc. — New-York: anno 1830, leg. Ant. Courant (in H. D: vergens ad var. *americanum!);* id., anno? leg. Pursh (in H. UL: cum var. *americano* mixtum!); sine loco, anno? leg. Rafinesque (N° 5, in H. D); *Virginia:* in silvis ad flumen Potomac, 15. VII. 1888, leg. Th. Holm (in H. UL: vergens ad f. *brachiatum!); Carolinia borealis:* in regione superiore montium ad « Broad River », VII. 1841, leg. Rugel (in H. Boissier: vergens ad f. *brachiatum!;* in H. D: f. *typicum);* pr. Biltmore, 20. VIII. 1897, leg. ? (Biltmore Herb. N° 5743 in H. UZ: cum f. *debili* mixtum!); sine loco leg. ? (in H. UL: vergens ad f. *brachiatum!); Kentucky:* M^{is} Cumberland, anno 1823, leg. Rafinesque (in H. UZ: sub. *M. angustifolio*

Raf. mss.!); *Indiana:* sine loco, anno?, leg. Munroe (in H. UL: vergens ad var. *americanum!)*; in silvis inferioris pr. Gary, 12. VII. 1907, leg. L. M. Umbach (ex herb. N. W. College, Naperville, Ill. N° 1735 in H. BB!; in H. UZ: vergens ad var. *americanum!); Arkansas:* sine loco, anno? leg. Rafinesque (in H. D!).

f. *brachiatum* Beauverd; = *M. brachiatum* Schwein. ex Asa Gray, Fl. N. Am. [1886] 310. — Herba valde ramosa ± 30 cm. alta, ramis longis valde subramosis.

Loc. — *Rhodes-Island:* in fructicetis, insula VIII[a] ad « Georgian Bay », VIII. 1889, leg. Alexander (ex herb. A. Alexander N° 1719 in H. UZ: vergens ad. var. *americanum!); New-Jersey:* loci arenosi in fruticetis pr. Milltown, VIII. 1907. leg. H. Dautun (in H. UZ, cum f. *typico* mixtum!); *Washington:* circa Washington, 11. VIII. 1897, leg. Steele (in H. D!); sine loco, leg.? (in H. UL: fragmentum!); *Indiana:* prope Albany, leg.? (ex herb. Schinz in H. UZ!).

Var. γ **americanum** (Michx.) Beauverd comb. nov.; = *M. americanum* Michaux, Pl. Amer. bor. II [1820] 16; = *M. pratense* var. *americanum* Benth. in DC. Prodr. X [1846] 583 p. p.; *M. lineare* Britton et Brown, Ill. Fl. N. St. III [1898] 188 p. p., fig. 3340. — Herba ± 25 cm. alta. **Caulis** foliorum paria 3 (rarius 2) -5 gerens: par inferius *(cotyledones:* superficie ± 15 × 3 mm.) sub anthesi plerumque deest, ramis axillaribus ± debilibus praeditum (rarius destitutum): paria 1-2 sequentia (foliis ovato-lanceolatis: superficie ± 40 × 8 mm.) ramis axillaribus florigeris praedita. Folia intercalaria nulla. Bracteae inferiores integrae (superficie ± 40 × 8 mm.), sequentes dentatae et gradatim breves latioresque[1].

Hab. — In silvis siccis:

Loc. — *America boreali-occidentalis:* sine loco, leg. (in H. UL: vergens ad var. *latifolium!);* sine loco, anno 1838, leg. Franklin et Douglas (in H. D!); *Massachusetts,* sine loco, anno 1842, leg. A. Gray (in H. Boiss.!); *Connecticut:* Killingley, 4. VI. 1875, W. Congdon (H. PZ!); prope Goshen, VII. 1883, leg. Underwood (in H. UL!); *New-York,* pr. New-York, anno? Dr Goebel (H. PZ!); Westmoreland, VII, 1881, leg. P.D. Block (in H. UL: cum var. *lineare* mixtum!); in silvis prope Sullivan 1. VIII. 1896, leg. T. F. Lucy (Flora exsicc. of the Upper Waters of the Susquehanna N° 202 in U. UZ: vergens ad var. *linearem* f. *brachiatum!);* pr. New-York, anno 1841, leg. Torrey (in H. Boiss.!); *Pennsylvania:* prope *Philadelphiam,* anno? leg. Steudel (ex herb. Moricand in H. D!), pr. Beartown, in Potsdam Sandstone, 8. VI. 1901, leg. A. A. Heller (in H. D: vergens ad var. *latifolium!);* Bethlehem Pennsylvaniae, VII. 1832, leg. C. J. Moser (Moser unio itiner. in H. Boiss.! in H. D!); *Indiana:* Albany, leg.? (in H. UL: vergens ad var. *linearem!); Arkansas:* sine loco, leg. Rafinesque (sub *M. lanceolato* Raf. mss. in H. D!).

[1] Obs. — Les nombreux matériaux que nous avons analysés ne laissent subsister aucun doute quant à la subordination de toutes ces races au *M. lineare* de Lamarck; c'est en vain que nous avons cherché un caractère permettant de distinguer subspécifiquement le *M. latifolium* Muehlenberg des types de Michaux ou de Lamarck, à feuilles plus étroites ou à nœud initial de l'inflorescence situé plus haut: partout nous avons rencontré des transitions douces interdisant une désagrégation logique de l'espèce. Chacune de ces

subv. *b. brachycladum* Beauverd, subv. nov. — Nodum I^{um} nudum; nodum II^{um} ramis florigeris brevibus (± 40mm. lg.) praeditum. Inflorescentiae initium ad III^{um} nodum situm.

f. 1 *platyphyllum:* bracteae inf. ± latae (superf. ± 35×7 mm.).

f. 2 *stenophyllum:* bracteae inf. angustae (superf. ± 45×3 mm.).

Hab. — f. 1: New Hampshire «White Mountains» in regio alpina, leg. Oakes (H. Boiss.!); *Pennsylvania:* pr. Philadelphiam, leg. Freedley (in H. D!). f. 2: Columbia britannica, Selkirk (51° 30″ lat. borealis), 3000 alt., 7. sept. 1904, leg. Petersen N° 226 (H. UL, H. UZ!). — *Pennsylvania:* sine loco, leg. Rafinesque, anno? (ex herb. Moricand in H. D!).

4. **Melampyrum pratense** L., Sp. pl. ed. I [1754] 605. — Syn.: *M. sylvaticum* Sturm, Deutschl. Flora fasc. IX [1798-1855] tabl. XI, non L.; *M. vulgatum* Persoon, Synopsis II [1807] 157; *M. montanum* Johnston, Fl. Berwick I [1829] 136; *M. commutatum* Tausch ex Koch, Syn. ed. 2 [1845] 621; *M. lineare* Sauter, in Oesterr. bot. Zeitschr. VI [1856] 107, non Lamk.; *M. nemorosum* var. *angustifolium* Caruel, Prodr. fl. tosc. [1860] 494; *M. digitatum* Schur., Enum. Transsylv. [1866] 506; *M. pseudo-sylvaticum* Schur, Enum. [1866] 506; *M. laciniatum* Koshewn'koff et Zinger, in Bull. Soc. nat. Moscou LVI [1881] 313; *M. alpestre* Brügger, Jahresb. Graub. [1886] 43 et 132; *Marinellia vulgaris* Bubani, Flora Pyrenaea vol. I [1897] 262; *M. paradoxum* Ronniger in Schinz et Keller, Flore de la Suisse [éd. fr. 1909] 520; *M. castanetorum* Dalla Torre et Sarntheim, Farn- und Blütenpfl. von Tirol, etc., VI, 3 [1912] 288; *M. paludosum* Ronniger in Sched. ad fl. exsicc. austro-hung. [1914] n° 3698.

Fig. XV. Melampyrum pratense. — *a:* corolla (× 3); *b:* calyx (× 3); *c:* bractea intermedia (× 2); *d:* dehiscentia capsulae (× 2 ½); *e:* antherae (× 5); *f:* gynaeceum (× 2); *g.:* semina matura (× 2). — *g.l.* = papillae gibborum labioli (× 36); *ext.* et *int.* = papillae exteriores et interiores corollae (× 36); *ng.* = nectarostegium; *n* = nectarium (× 18); *stg.* = stigma (× 6); *tr.* = pubescentia calycis (× 36).

races, d'ailleurs, offre des variations parallèles quant à la plus ou moins grande hispidité du calice ou de la capsule; sous ce rapport, les figures 3340 et 3341 de l'« Illustrated Flora » de Britton et Brown pourraient tout aussi bien renverser ces termes ou varier les combinaisons (calice et fruit ± glabres, calice et fruit très hispides, calice ± glabre et fruit hispide, ou vice versa): il n'y a là aucun caractère fixe. Notons toutefois que ces deux organes ne sont jamais absolument glabres; les trichomes spécifiques y existent toujours, bien que parfois très disséminés!

Caulis glaber vel hispidulus 15-60 cm. altus, ± ramosus vel rarius simplex, ramis plerumque longis, subramificatis. **Folia** glabra vel utrinque hispidula, margine scabridula, ovato-lanceolata vel anguste lineari-acuminata, basi sessilia vel in petiolulum attenuata; *inferiora* apicalibus minora, versus caulis apicem gradatim latiora; *intercalaria* maxima, 0-5 paria, integra vel superiora basi sinuato-subdentata, ab inflorescentia remota. **Inflorescentiae** initium ad III-XII^{um} nodum situm; *bracteae* ovato-lanceolatae, inferiores basi rotundatae vel parum dentato-sinuatae apice triangulari-acuminatae, terminales gradatim breviores basi cuneatae et margine magis profunde dentato-laciniatae. **Calyx** breviter pedicellatus tubo glabro ± 3 mm. lg., costis 4 scabris, dentibus tubo longioribus: anterioribus duobus porrectis vel ± recurvis, posterioribus duobus valde falcato-recurvis. **Corolla** albida, lutea vel variegata, post anthesin fulvo-atrata vel purpurea, longe exserta ± 15 mm. lg., extus papillis mamilliformibus praedita; *labioli gibbis papillis* cupuliformibus ornatis. **Antherarum** (± $2\,^1/_2$ mm. lg.) **appendiculae** inaequales: inferiores duo quam caeterae 6 longiores. **Ovarium** glabrum nectario elongato-recurvo; *stylus* glaber vel versus apicem pilis articulatis hyalinis praeditus. **Capsula** matura ± 10 mm. lg., dehiscentiae rima glabra. **Semina** ± $5\,^1/_2$ mm. lg. (incl. elaeosomate 4plo breviore). — Floret a mense majo ad mensem septembris.

Area. — Europa tota et Asia occidentalis inter Britanniam, Scandinaviam, Rossiam, Sibiriam altaicam, Austriam, Serbiam, Italiam mediam, Galliam, Hispaniam et Lusitaniam septentrionalem:

Hab. — **BRITANNIA** 109/112, Druce *118*; *Hibernia:* 39/40 (Druce *118*; insula Arar « Galway Bay » (leg. Nowers et Wells, *318* [1892]; pr. Longh Derg (Th. Corry, *95* [1882]; *Cambria:* pr. Brecon (A. Fryer, *156* [1884]; *Anglia:* Findhorn pr. Logie (leg. Nicholson, *116* [1889]; pr. Wye et Sandwich, Kent (leg. Marshall *280* [1888]). — **BELGIUM**: *Campinia:* pr. Anvers (Van den Broeck, *69* [1883]. — **GERMANIA**: *Prov. Rhenania:* Hohstein pr. Schiltach, Baden (Goll, *173* [1884]; sine loco (Seubert, *392* [1875]); *Bavaria:* cf. Ade (*3* [1902]) et Vollmann (*426* [1905]); *Saxonia:* in montes pr. Löbau (R. Wagner, *429* [1886]); in ericetis ad Brocken, solo granit. (Drude, *121* [1888]); *Schleswig:* in ericetis ad « Kraus » Schlesw. bor. (Kunth, *250* [1888]). — **SUECIA**: *Bleckinge*: teste Svanlund (*405* 1886]); sine loco, teste Scheutz in *Bot. Notiser 376* [1886] 162; Norrland austr., teste Johansson in *Svensk. bot. Tidskr.* V: 376-378 [1911]: f. *aureum).* — **ROSSIA**: *Lapponia:* teste Hollmén in Soc. pro flora et fauna fennica [1885]; Peninsula Kanin (Pohle, *340* [1903]); Tcherdine, Gub. Perm (Grüner, *176* [1905]); *Sibiria:* circa Jalutorowsk, Gub. Tobolsk (Szijasow (*403* [1892]); *Rossia media:* ad f. Okam (Zinger *459* [1881]); Gub. Kaluga (Sanizky, *371* [1884]); *Rossia occidentalis:* pr. Cyhirga, Gub. Kieff (Paczoki, *326* [1905]. — **AUSTRIA**: *Hungaria:* prope Kronstadt Transsylvaniae (Borbas, *61* [1885]; sine loco, Borbas, *57* [1879]); *Moravia:* pr. Brünn (Zavrel, *454* [1881]; *Bohemia:* Kobyli (Formanek, *147* [1886]); *Salisburgia:* cf. var. *commentatum* (*157* [1891] et *154* [1898]): *Tyrolia:* pr. Trentam (Gelmi, *166*); pr. Trins (Kerner *224* [1881]). — **HELVETIA**: *Vallesia:* prope

Vionnaz (Jaccard, *210* [1884]); *Ticinensis pagus:* val Piora supra Airolo (Luizet, *271* [1888]). — **ITALIA**: *Pedemontium:* M^te^ Malbe (Cicioni, *93*); *Modena:* pr. Modenam et Reggio (Mori, *297* [1887])[1]. — **GALLIA**: *Arvernia:* inter Thiers et Château-Gaillard (Arbost, *9* [1887]); *Gironde:* pr. S^te^-Foy-la-Grande (Loynes, *270* [1887]); *Cher:* Forst de S^t^-Palais pr. Bourges (Duchaussy, *123* bis [1885]). — **HISPANIA**: *Pyr. Arag.:* silva vulgo Gualer, 7. VIII. 1850 (Bubani, *72*); *Pyr. Cantabr.*: ad Orio, id.[2] (*72*). — **LUSITANIA**: Cf. Coutinho, *96* [1906]).

SPECIERUM VARIETATUMQUE *MELAMPYRI PRATENSIS* CLAVIS.

1. Corolla post anthesin purpurea vel ± roseo diluta; antherarum pili basales appendiculas antherarum (appendiculis 2 exterioribus antherarum anticarum exceptis) perspicue excedentes; bracteae inferiores semper integrae: herbae heliophilae . . . . . ssp.* EU-PRATENSE Beauverd 2
—. Corolla post anthesin nigrescens; antherarum pili basales appendiculas antherarum (appendiculis 2 antherarum anticarum exceptis) aequantes subbreviores vel eis sublongiores; bracteae inferiores subdentatae, sequentes gradatim profunde dentatae, apicales ± regulariter pectinatae (rarius parum dentatae) . . . . . ssp. **VULGATUM (Persoon) 14

Ssp. *Eu-Pratense

2. Caulis viridis vel ± purpureo dilutus 3
—. Caulis foliaque semper brunneo-maculata . . . . . var. *maculatum* Behm
3. Caulis ± humilis viridis vel apicem versus ± roseo dilutus 4
—. Caulis erectus, rigidus, a base ad apicem atro-viridis vel purpureus; calyx purpureus viride striatus; corolla ± 15 mm. lg., post anthesin rosea vel purpureo-striata (area germanica or. vel rossica). . . . . var. *purpurascens* Ascherson.
4. Corolla mediocris (± 14 mm. lg.) albida, lutea, vel purpurea, non striata . . . 5
—. Corolla minima (± 11 mm. lg.) lutea, atro-purpureo striata . . var. *fragrans* Behm.
5. Corolla ante anthesin rosea vel purpurea; caulis simplex vel subramosus ramis brevibus; folia lineari-lanceolata; inflorescentiae initium ad III-V^um^ nodum situm (area britannica(?), scandinavica vel lapponica) . . . var. *purpureum* Hartman.
—. Corolla ante anthesin et sub anthesi albida, lutea vel variegata, post anthesin roseo diluta vel ± purpureo striata; caulis ± ramosus; folia caulina angusta vel ± lata . 6

[1] Les floristes italiens tels que Parlatore, Caruel, et à leur suite Fiori et Paoletti, ont considéré le *M. pratense* comme variété du *M. nemorosum ;* n'ayant pas désigné spécialement celle des deux plantes qui se rapportait aux stations consignées dans leurs ouvrages respectifs, nous avons dû renoncer à utiliser ces sources d'informations pour le *M. pratense.*

[2] « Calyces scabriusculi vel uti leproso-tuberculati, pilosi, dentibus eorum ciliatis.... Ad *Orio,* Pyr. Cantabr., observavi totam plantam perspicue scabridam et pilosam.... ». — Cf. BUBANI, Fl. Pyr. I [1897] 262-263 sub *Marinellia vulgari* Bub.

6. Caulis filiformis simplex vel parum ramosus ± 8-20 cm. altus; inflorescentiae initium ad II-III^{um} nodum situm (area britannica, scandinavica vel alpina) . . . . . var. *alpestre* (Brügger) Beauverd 6*a*.

6*a*. Caulis tenuis (± $^1/_2$ mm. diam.) subnudus; inflorescentiae initium ad II^{um} nodum situm (area scandinavica). . . . . subv. *tenerum* O. Dahl.

—. Caulis crassiusculus (± 1 mm. diam.) basi breviter ramosus, inflorescentiae initium ad III^{um} (rarius II-IV) nodum situm (area alpina vel britannica) 6*b*.

6*b*. Internodia inferiora brevia (± 10 mm. lg.); folia caulina suberassa utrinque scabriuscula (area britannica) . . . . . subv. *scotianum* Beauverd.

—. Internodia elongata (± 30 mm. vel ultra); folia caulina tenuia, glabra (area alpina) . . . . . 6*c*.

6*c*. Corolla sub anthesi albida, post anthesin purpurascens; herba ± 12 cm. alta . . . . . subv. eu-*alpestre* Beauverd.

—. Corolla sub anthesi versicolor luteolave, post anthesin roseo diluta; herba 20 mm. alta . . . . . 6*d*.

6*d*. Corolla sub anthesi versicolor (primum citrina deinde albida) circa basem filamentorum posteriorum penicillo pilorum praedita (area gallica) . . . . . subv. *sabaudum* Beauverd.

—. Corolla sub anthesi unicolor (luteola) circa basem filamentorum posteriorum pilis destituta (area valesiaca). . . . . subv. *rhodanicum* Beauverd.

—. Caulis rigidus 15-35 cm. altus basi ramosus; inflorescentiae initium ad III-X^{um} nodum situm 7

7. Inflorescentiae initium ad III-VI^{um} nodum situm 8

—. Inflorescentiae initium ad V-X^{um} nodum situm 11

8. Cotyledones (superf. ± 25×4 mm.) sub anthesi adsunt; nodus inf. ramigerus ramis oblique erectis plerumque sterilibus vel parum florigeris; inflorescentiae initium ad III^{um} (rarius II-IV) nodum situm; folia intercalaria nulla (rarius par 1). — Variat fl. luteo (= f. *luteum* Blytt), fl. albida (= f. *albidum* Blytt) vel fl. ochroleuco (= f. *albido-sulfureum* Westerlund) . . . . . var. *typicum* G. Beck, 8*a*.

8*a*. Rami inflorescentiae axi primario subaequales . . . . . 8*b*.

—. Rami quam inflorescentiae axis primarius breviores vel subnulli (area vogesiaca) . . subv. *brachycladum* Beauverd

8*b*. Caulis elongatus ± 25 cm. altus; inflorescentiae initium ad II-III nodum situm; folia intercalaria nulla; area borealis . . subv. *foliatum* Neuman.

—. Caulis mediocris ± 20 cm. altus; inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm; folia intercalaria 0-1 par.; area occidentalis . subv. *quercetorum* Bvd.

—. Cotyledones (superf. ± 18×3 mm.) sub anthesi destructa vel exsiccata; nodus inf. nudus vel breviter ramigerus ramis debilibus sterilibus (rarius florigeris); nodii seq. ramos longos ± florigeros oblique erectos gerens; folia intercalaria (0-2 paria) integerrima, erecte vel oblique patula 9

9. Folia caulina bracteaeque stricte erecta (herbae paludosae) var. *paludosum* Gaud. 9*a*.

9*a*. Folia caulina bracteaeque lineari-lanceolata (superf. ± 54×2 mm.). . . . . subv. *eu-paludosum* Beauverd.

—. Folia caulina bracteaeque ovato-lanceolata (superf. ± 45×5-10 mm.) . 9*b*.

9 *b*. Nodus inf. nudus, inflorescentiae initium ad III-V^{um} nodum situm, bracteae inf. integrae . . . . . subv. *platyphyllum* Beauverd.

—. Nodus inf. ramigerus; inflorescentiae initium ad V-VI^{um} nodum situm, bracteae inf. subdentatae . . . . . subv. *neocomense* Beauverd.

—. Folia caulina bracteaeque ± laxe patula (herbae praticolae subsilvaticae), rami brevi vel ± erecti 10

10. Nodi ramigeri remoti (internodia II^{a}, III^{a} et IV^{a} ± 40 + 60 cm. vel ultra lg.); folia caulina sublata (superf. ± 50 × 7 mm.); inflorescentiae initium ad IV^{um} (rarius III^{um}) nodum situm. — Herba sub anthesi ± 30 cm. alta (area gallica, planitiana) . . . . . var. *elongatum* Beauverd.

—. Nodi ramigeri approximati (internodia ± 32 mm. lg. vel breviora); folia caulina sublinearia (superf. ± 35-40 × 2-5 mm); inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm. — Herba sub anthesi ± 20 cm. alta (area alpina) var. *rhaeticum* Beauverd.

11. Bracteae apicales profunde laciniato-pectinatae . . . . var. *castanetorum* Murr.

—. Bracteae apicales integrae vel ± paucidentatae 12

12. Corolla lutea; caulis ± 30 cm. altus, rigidus, ramosus, ramis stricte erectis; inflorescentiae initium ad VII-X^{um} nodum situm, calyx purpureo-maculatus (area gallica) . . . . . var. *thinobia* Beauverd.

—. Corolla albida; caulis nanus rigidus vel elatus flexuosusque ± ramosus, ramis brevibus vel debilibus horizontaliter patulis; calyx unicolor vel roseo dilutus, non maculatus 13

13. Caulis nanus (± 8 cm. altus) subnudus vel parum ramosus, ramis brevibus (± 4 cm. lg.) oblique erectis; folia intercalaria (2-4 paria) anguste elliptico-lanceolata (superf. ± 20 × 1 $^{1}/_{2}$ mm.); inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm (area britannica) . . . . . var. *montanum* Johnston.

—. Caulis ± 15 cm. altus medio ramosus ramis elongatis (± 15 cm. lg.) flexuosis horizontaliter patulis; folia intercalaria (0-2 paria) elliptico-lanceolata (± 35 × 4 mm.); inflorescentiae initium ad V-VII^{um} nodum situm . . var. *ericetorum* D. Oliver.

Ssp. **Vulgatum.

14. Corolla albida vel versicolor (primo citrina deinde albida) post anthesin brunnescens 15

—. Corolla citrina vel aurea, post anthesin nigricans 20

15. Inflorescentiae initium ad II-IV^{um} nodum situm 16

—. Inflorescentiae initium ad IV-XII^{um} nodum situm 18

16. Caulis rigidus ± 20-25 cm. altus, basi nudus vel breviter ramosus, rarius oblique erectus . . . . . var. *oligocladum* Beauverd 16 *a*.

16 *a*. Folia caulina minima (superf. ± 25 × 2 $^{1}/_{2}$ mm.); f. intercalaria (par 0-1) quam caulina latiora, ovato-lanceolata basi rotundata, utrinque scabridula; bracteae inf. basi attenuata (superf. ± 40 × 6 mm.): subv. *a) pinetorum* Beauverd.

—. Folia caulina lata vel mediocria (± 4-12 mm. lata); f. intercalaria quam caulina angustiores vel nulla: inflorescentiae initium ad III^{um} (rarius IV^{um}) nodum situm . . . . . 16 *b*.

16 *b*. Folia caulina glabra vel scabridula ± 7-12 mm. lata; bracteae inf. basi ± subdentatae vel cordatae . . . . . 16 *c*.

. Folia caulina utrinque glabra ± 4 mm. lata; bracteae inf. integrae (superf. ± 45 × 8 mm.) basi in petiolum brevem attenuatum; f. intercalaria nulla; calycis dentes post anthesin elongati (± 6 mm. lg.) . . . . . subv. *c) mesophyllum* Beauverd.

16 *c*. Folia intercalaria: par 1 ± scabridula; inflorescentiae initium ad IV^{um} (advortu V^{um}!) nodum situm; herba strictissima . subv. *b) rigidum* Beauverd.

—. Folia intercalaria nulla; inflorescentiae initium ad III (rarius II vel IV^{um}) nodum situm . . . . . 16 *d*.

16 *d*. Folia caulina late ovato-lanceolata (superf. ± 48 × 12 mm.) subtus scabridula; bracteae inf. basi integrae vel subdentatae (superf. 4 8 × 20 mm.) . . . . . subv. *platyphyllum* Beauverd.

—. Folia caulina ovato-lanceolata (superf. ± 30 × 7 mm.) utrinque glabra; bracteae inf. basi ± cordatae (superf. 32 × 8 ad 50 × 11 mm.); ramis ± elongatis (area scandinavica) . . . . . subv. *acuminatum* Beauverd.

—. Caulis fragilis 15-20 cm. altus basi longe ramosus, ramis flexuosis arcuato-patulis; folia caulina elliptico-lanceolata (superf. ± 30-60 × 4-9 mm.) 17

17. Caulis ± 15 cm. altus ramis axillaribus valde florigeris; folia caulina mediocria (superf. ± 32 × 4 mm.); area alpina. . . . . var. *vallesiacum* Beauverd.

—. Caulis ± 20 cm. altus ramis axillaribus sterilibus vel parum florigeris; folia caulina maxima (superf. ± 60 × 19 mm.); area britannica . var. *britannicum* Beauverd.

18. Caulis basi ramosus, medio folia intercalaria (2-5 paria) gerens . . . . . var. *commutatum* Tausch 18 *a*.

18 *a*. Caulis nanus (± 18 cm. altus). folia reducta (superf. ± 25 × 3 mm.); variat: folia caulina superf. ± 8 × 2 mm., (forma *microphyllum* Beauverd) . . . . . subv. *paradoxum* (Dahl).

—. Caulis elatus (± 20 × 50 cm. altus); folia maxima (superf. ± 45 × 9-18 mm.) 18 *b*.

18 *b*. Inflorescentiae initium ad IV-VIII^{um} nodum situm, folia intercalaria (2-4 paria) late ovata (superf. ± 45 × 18 mm.): subv. *pseudo-nemorosum* Beauverd.

—. Inflorescentiae initium ad VIII-XII^{um} nodum situm, folia intercalaria (3-5 paria) ovato-lanceolata (superf. ± 45 × 9 mm.). — Variat in f. *pectinatum*: folia intercalaria minora (superf. 35 × 7 mm.), bracteae inf. profunde pectinato-incisae . . . . . subv. *concolor* Schönheit.

—. Caulis a basi ad medium ± ramosus apicem versus folia intercalaria (0-2 paria) gerens 19

19. Folia valde approximata (internodia = ± 5 mm. lg.); herba nana ± 8 cm. alta . . . . . var. *congestum* Beauverd.

—. Folia ± remota (internodia 15-100 mm. lg.); herba polymorpha ± 16-60 cm. alta . . . . . var. *vulgatum* (Persoon) 19 *a*.

19 *a*. Folia intercalaria nulla; inflorescentiae initium ad IV-IV^{um} nodum situm . . . . . 19 *b*.

—. Folia intercalaria adsunt, rarius nulla; inflorescentiae initium ad IV-VIII^{um} nodum situm . . . . . 19 *c*.

19 *b*. Folia bracteaeque utrinque scabridula, infra nervis eburneo-albidis praedita . . . . . subv. *eburneum* Beauverd.

—. Folia bracteaeque utrinque glabra vel sparse hispidula, infra nervis limbo concoloribus; calycis dentes longe attenuato-
armati . . . . . subv. *hastatum* (Gilibert).

19 *c*. Caulis ± 16 cm. altus (plantae montanae) . . . . . 19 *d*.

—. Caulis ± 25 cm. altus (plantae planitiei) . . . . . 19 *e*.

19 *d*. Inflorescentiae initium ad IV-V^{um} (rarius III^{um}) nodum situm, calyx dentibus brevibus (± 2 mm. lg.). . . . . subv. *brevidentatum* (Beauverd).

—. Inflorescentiae initium ad VI-VII^{um} (rarius V^{um})
nodum situm . . . . . subv. *monticolum* Beauverd.

19 *e*. Caulis subglaber vel apicem versus hispidule goniotrichus; folia ± sparse hispidula, intercalaria (1, rarius 2 paria) interdum nulla . . . . . 19 *f*.

—. Caulis hispidus; folia utrinque scabridula; intercalaria (1-2, rarius 3 paria) interdum adsunt. . . . . subv. *calidorum* Beauverd; variat in:

f. I. Folia intercalaria (2-3 paria) late ovata (superf. ± 40 × 16 mm.) ramis valde elongatis subramificatisque; inflorescentiae initium ad VIII-XII^{um} nodum situm . . . . . f. *robustum* Beauverd.

—. Folia intercalaria (1-2 paria vel rarius nulla) ovato-lanceolata (superf. 40 × 5-10 mm.) . . . . . II.

II. Caulis ± 20-25 cm. alta; inflorescentiae initium ad V-VI^{um} nodum situm; nodus inf. nudus, sequentes gradatim ramigeri . . . . . III.

—. Caulis ± 25-40 cm. altus; nodi inferiores perspicue ramigeri, inflorescentiae initium ad VI-IX^{um} nodum situm . . f. *elongatum* Beauverd.

III. Caulis ± 20 cm. altus vel ultra; folia intercalaria anguste ovato-lanceolata (superf. ± 40 × 5 mm.), rami ± debiliter nervosi . . . . . f. *transiens* Beauverd.

—. Caulis ± 25 cm. altus vel ultra; folia intercalaria sublata (superf. ± 40 × 8 mm.); nodus inf. obsolete ramigerus vel nudus, sequentes gradatim longe ramigeri, ramis apicalibus rigidis validis
± florigeris . . . . . f. *fallax* Beauverd.

19 f. Folia caulina maxima: superf. ± 110 × 20 mm.
(area britannica). . . . . subv. *laurifolium* Beauverd.

—. Folia caulina mediocria vel minima: superf. ± 50 × 20-5 mm. (area eurasiatica generalis) . . . . . subv. *digitatum* Schur variat in:

I. Bracteae apicales basi profunde dissecti-pectinatae . . . . . II.

—. Bracteae apicales basi ± modice pectinato-dentatae . . . . . III.

II. Caulis ± 30 cm. altus ramis erectis 2-3 ramificatis; herbae silvicolae (area continentalis) . . . . . f. *laciniatum* Kosh. et Zinger.

—. Caulis ± 20 cm. altus ramis patulis simplicibus vel ± subramificatis; herbae saxicolae . . . . . f. *murorum* Beauverd.

III. Folia caulina ± late ovata (superf. ± 40 × 16 mm.) f. *ovatum* Spenner.

—. Folia caulina ± anguste lanceolata (superf. 40 × 5-8 mm.) . . . IV.

IV. Area scandinavica . . . . . V.

—. Area Europaea media . . . . . f. *lanceolatum* Spenner.

V. Caulis ± 35 cm. altus a basi ad medium 3-5 paria foliorum gerens; rami arcuati; folia caulina ± lata (superficie 40×5-8 mm); folia intercalaria: 2-3 paria . f. *extremum* Westerlund.

— Caulis ± 20 cm. altus parum ramosus, ramis divaricatis; f. caulina ± angusta (superf. 40×3-5 mm.) rarius 6-8 mm. lata; folia intercalaria: 0 vel 1-2 paria . . . . . f. *divaricatum* Kerner ex Dahl.

20. Corolla tubo tenui (± 1 ½ mm. diam.) sinibus interlabialibus valde apertis (area britannica) . . . . . var. *hians* Druce 20*a*.

20*a*. Inflorescentiae initium ad V-VI^um^ nodum situm: folia intercalaria (1-2 paria) anguste linearia (superf. 40×3 mm.) f. *stenophyllum* Beauverd.

–. Inflorescentiae initium ad IV-V^um^ nodum situm; folia intercalaria nulla vel ± late ovato-lanceolata (superf. ± 45×10 mm.) . . . . . f. *platyphyllum* Beauverd.

—. Corolla tubo dilatato (± 2-2 ½ mm. diam.) sinibus interlabialibus subinapertis (area continentalis) 21

21. Corolla citrina tubo ± luteolo; folia intercalaria (1-4 paria) linearia vel ± late ovato-lanceolata. Inflorescentiae initium ad V-IX^um^ nodum situm 22

—. Corolla laete aurea; folia intercalaria nulla vel rarius 1-2 paria; inflorescentiae initium ad IV-VI^um^ (rarius VII) nodum situm . . var. *chrysanthum* Beauverd; variat:

I. Folia caulina anguste linearia (superf. ± 45×2-3 mm.); f. intercalaria (1-2 paria) lineari-lanceolata . . . . . f *angustifolium* Beauverd.

—. Folia caulina ovato-lanceolata (superf. 45×5-8 mm.) . . . . II.

II. Folia intercalaria ± late ovato-lanceolata (superf. ± 45×5 mm.), rarius nulla . . . . . f. *dubium* Beauverd.

—. Folia intercalaria nulla; f. caulina late ovato-lanceolata (superf. ± 45×8 mm.); inflorescentiae initium ad IV-V^um^ nodum situm . . . . . f. *latifolium* Beauverd.

22. Caulis ± 28 cm. altus a basi ad medium ramosus, ramis longis (± 17 mm.) oblique patulis; inflorescentiae initium ad VIII^um^ nodum situm; folia intercalaria (2-3 paria) anguste lanceolata (superf. 40×3 mm.) (area sibirica) . . . . . var. *sibiricum* Beauverd.

—. Caulis ± 20 cm. altus, basi nudus vel subramosus, medio ± longe ramosus . . 23

23. Folia intercalaria (1-3 paria) ± lata (superf. 35-50×4-6 mm.); bracteae apicales basi ± dentatae; inflorescentiae initium ad V-VII^um^ nodum situm . . . . . var. *integerrimum* (Döll); variat:

1. Bracteae apicales ± pectinato-dentatae; folia intercalaria lata (superf. ± 50×6 mm.) . . . . . f. *vogesiacum* Beauverd.

—. Bracteae apicales integrae vel basi ± subdentatae; folia intercalaria angusta (superf. ± 35×4 mm.) . . . f. *pseudo-silvaticum* (Schur).

—. Folia intercalaria (2-4 paria) angusta (superf. 25×2 mm.); bracteae apicales basi profunde laciniato-digitatae; inflorescentiae initium ad VII-IX^um^ nodum situm . . . . . var. *linifolium* Ronniger.

Ssp. *Eu-Pratense Beauverd,
in Schinz et Keller, Fl. d. Schweiz, 3. Aufl. II [1914] 305.

Corolla post anthesin purpurea vel ± roseo diluta; pili basales appendiculas antherarum (appendiculis 2 exterioribus antherarum anticarum exceptis) perspicue excedentes.

Var. α **purpureum** Hartman, Handbok i Skandinaviens Flora [1820] 68. — *Caulis* ± 12 cm. altus parum ramosus, ramis tenuibus (3-8 cm. lg.) oblique arcuatis vel erectis saepe sterilibus; cotyledones (superf. ± 20 × 4 mm) sub anthesi adsunt; *folia* caulina (1-3 paria) anguste lanceolata (superf. ± 25 × 2 $^1/_2$ mm); *bracteae* atro-virides vel purpureo dilutae. *Inflorescentiae* initium ad III-V^{um} nodum situm; *calyx* tubo ± 3-4 mm. lg. dentibus falcato-acuminatis subaequali; *corolla* ± 13 mm. lg. ante anthesin roseo diluta, sub anthesi purpurea; *antherae* ± 2 cm. lg.; *capsula:* ± 12 mm. lg.; *semina* matura ± 4 $^1/_2$ mm. lg.

Area: Norvegia et Suecia.

Loc. — **SUECIA.** *Jemtland,* anno 1887, Behm (*39*: 179); *Gothland:* Sterkumla, 29. VII. 1907, J. Erikson (H. UZ!); *Småland:* Vexiœ, 17. VII. 1877, C. O. Montelin (H. UZ!); id. circa Rensch, anno 1880, leg. Hylten-Cavallius (H. UZ!); id. VII. 1886, leg. Hylten-Cavallius (H. BB!); *Lapponia:* in palude pr. Payrera in litore Murmanica, 16. VII. 1883, R. Euwald et H. Hollmén: H. UZ: ad var. *typicum* et var. *alpestre* f. ± vergens!).

Var. β **maculatum** Behm in Botaniska Notiser [1887] 179. — *Caulis* foliaque purpureo maculata; herba a me non visa!

Hab. — **SUECIA**: prope Ronnbergsbodarne infra Hän Jemtlandiae, teste Behm *39*.

Var. γ **purpurascens** Ascherson, in Verhandl. bot. Ver. Brandenburg XL [1898] 60 et in Aschers. et Græbner, Fl. der nordorstdeutsch. Flachl. [1898] 648. — *Caulis* atro-viridis ± 28 cm. altus, basi ramosus ramis rigidis ± oblique patulis purpureo dilutis; *folia* caulina (4-5 paria) anguste lanceolata (superf. 50 × 5 mm.); f. intercalaria nulla vel rarius 1-3 paria; *bracteae* inferiores integrae (superf. ± 40 × 6 mm.) apicales basi integrae vel hastato-subdentatae. Inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm; calyx atro-purpureus viride striatus; corolla ± 15 mm. lg. primum luteola deinde roseo diluta et purpureo striata.

Hab. — **GERMANIA ORIENTALIS.** *Borussia:* in pinetis inter Joachimsthal et Ongermünde ad lacum Bugsin, leg. R. et O. Schütz (teste Ascherson, *13* [1899]; Tegel, 15. VIII. 1901, F. Woller (H. UZ!). — **ROSSIA OCCIDENTALIS**: ad silvae margines pr. Ilyassowo, prov. Rjazan, ad finem Jul. 1900, leg. Petunnikoff (H. EB!; H. D: herb. fl. ross. N° 1180!); *Finnia:* in silvis arenosis siccioribus locis declivibus pr. Pargolam Ingriae, CCC, VII. 1860, leg. ? (herb. fl. Ingricae Cent. IV. N° 475 *b*, in H. UZ: f. *β gracile* [auct. ?]!).

Var. δ **fragrans** Behm in Botaniska Notiser [1887] 79. — *Corolla* minima (± 11 mm. lg.) lutea pulchre purpureo striata. — Herba a me non visa.

Hab. — **SUECIA.** *Jemtland:* inter Wembra et Landeräser (teste Behm, *39*).

Var. ε **alpestre** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève 2e sér. III [1911] 312 = *M. alpestre* Brügger Flora Curiensis [1874] 80 nomen; in Jahresb. der Naturf. Gesellsch. Graub. XXIX (1886) 132 non Persoon 1809; *M. pratense* ssp. *M. alpestre* Ronniger in Viertelj. der Naturf. Gesellsch. Zurich IV (1910) 332. — *Caulis* rigidus ± 15 cm. altus, basi simplex vel breviter ramosus ramis (par 1) sterilibus vel parum florigeris; *cotyledones* (superf. ± 20 × 3 ½ mm.) sub anthesi adsunt; *folia* caulina anguste lanceolata superf. ± 35 × 4 mm.), intercalaria nulla; bracteae inferiores (superf. 35 × 6 mm.) integrae, apicales basi ± subdentatae. *Inflorescentiae* initium ad III^{um} (rarius II^{um}) nodum situm; *corolla* minima (± 10 mm. lg.) versicolor, sub anthesi luteola labro albido ± roseo striata, post anthesin atro-purpurea; *antherae* 2 mm. lg., circa basem filamentorum penicillo pilorum saepe praeditae.

Area: Britannia; Scandinavia, Alpes austriacae, Helveticae et Galliae.

Subv. *a)* **tenerum** Dahl in Blytt, Norges Flora [1905] 642. — *Caulis* tener ± 12 cm. altus; *cotyledones* (superf. ± 15 × 2 ½ mm.) basi ramigeri, ramis filiformibus abortivis; *inflorescentiae* initium ad II^{um} nodum situm; *corolla* ± 12 mm. lg.

Hab. — **SCANDINAVIA!** *Norvegia:* « Hardangervidden Ved Rundenut », 5. Aug. 1905, leg. S. K. Selland (in H. BB!).

Subv. *b)* **scotianum** Beauverd, subv. nov. = *M. pratense* var. *montanum* auct. brit. p. p., non Johnston! id. var. *purpureum* auct. brit. p. p., non J.-C. Hartman! — Herba nana nuda vel subramigera ± 10 cm. alta; internodium hypocotyleum elongatum (± 50 mm. lg.); internodia sequentia valde reducta (± 7-12 mm. lg.) apicem versus gradatim breviora, folia caulina crassiuscula lineari-lanceolata (superf. 15-35 × 2-3 mm.) bracteae ovato-lanceolatae, foliis latiores, inferiores integrae, apicales sensim breviores basi ± dentato-incisae; inflorescentiae initium ad III-IV^{um} (rarius II^{um}) nodum situm.

Hab. — **BRITANNIA.** *Scotia:* Glen Eunach, 720 m., 16. VII. 1909, leg. Wilson (in Herb. Druce! sub var. *purpureo!*); *Hibernia:* sine loco, 1816, leg. Hooker (H. DC: sub *M. purpureo!*): M^{tes} Bogs-Mangerton pr. Killarney, VIII. 1844 (in herb. Druce: sub var. *montano!*).

Subv. *c)* **eu-alpestre** Beauverd, subv. nov. = *M. alpestre* Brügger l. c. sensu stricto! — *Inflorescentiae* initium ad III^{um} (rarius II^{um}) nodum situm; *corolla* circa basem filamentorum penicillo pilorum destitutum.

Hab. — **AUSTRIA.** *Tirolia:* Pusteria med. Sexten in erectis apricis M^{tis} Kreuzberg sol. calc., c. 1950 m., 17. VII. 1871, leg. Huter in H. EB! H. D!); Rittneralp, Schlum, inter *Pinos Pumilio*, 6000 m., anno? leg. Hausmann (H. D!); *Stiria superior:* in rhododendretis montis Planei (Schladminger Kalbling pr. pagum Schladining in Taureris Alpibus, solo schist. 1800-1900 m. alt., VII. 1906, leg. v. Hayek (in H. EB, Flora stir. exsicc N°. 479! id. H. UL! H. UZ!). — **HELVETIA.** *Sangallensis pagus:* in ericetis alpinis ad Murgseealp, 1900 m. alt., VI. 1911, A. Roth (H. UZ!); *Rhaetia:* Engadina superior, sine loco, VIII. 1883, leg. R. de Seigneux (in H. BB!; « Kreuz in Prättigau », 2100 m. in pratis, solo schistoso, 9. VII. 1892, M. Moreillon (in herb. Moreillon!); Alp Van in pratis pr. Valcova, Monasteriensis vallis, VIII. 1910, M. Rickli (H. PZ!); Pontresina, anno? leg. Droin (Fauconnet in H. D!); Statzer See, Oberengadin, 17. VII. 1908, C. Schröter (H. PZ!); id. Celerina, 19. VII. 1908. C. Schröter (H. PZ!); Lenzerheide, 20. VII. 1904, J. Bär (H. UZ!); *Ticinensis pagus:* ad viam Gotthardianam, anno? leg. Fuckel (in H. BB!); val Piora, supra Airolo, 1888, Luizet (*271* : 76); *Vallesia:* in callunetis ad jugum Sempronius, circa 2000 m., 18. VII. 1911, leg. Beauverd (in H. BB!). — **ITALIA.** *Lombardia:* San Giacomo di Fidele, pr. Bormio (1950 m. alt.), 4. IX. 1910, E. Furrer (in H. UZ!).

Subv. *d)* **sabaudum** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève 2^{e} sér. III [1911] 313. — Herba erecta ± 15 cm. alta simplex vel parce ramosa ramis ± brevibus; *folia* erecto-patula vel erecta, lineari-lanceolata (superf. ± 32 × 3 mm.), intercalaria nulla; *bracteae* foliis similes, apicales sensim breviores basi ± dentato-laciniatae; *corolla* sub anthesi pallide lutea, circa basem filamentorum inferiorum amborum penicillo pilorum praeditum; *inflorescentiae* initium ad III^{um} nodum situm; internodium epicotyleum ± 35 mm. quam sequentia longius (± 28 mm.).

Hab. — **GALLIA:** in callunetis et pratis subalpinis culminis dicti « Parmelan » alt. 1700-1800 m., Alpes Annecyenses ubi copiose, 26. VII. 1906, leg. Beauverd (in H. BB!).

Subv. *e)* **rhodanicum** Beauverd subv. nov. A subv. *sabaudo* differt statura robustiori (caules ± 20 cm. lg.) cotyledonibus longioribus (± 25 × 4 mm.), *corolla* maxima (± 14 mm. lg.) circa basem filamentorum inferiorum amborum penicillo pilorum destituta; internodia inferiora (epicotylea) ± 60 mm. lg.) quam sequentia (± 32 mm.) subduplo longiora.

Hab. — **HELVETIA:** in rhodoretis cembrosis loci dicti « Creux de Dzéman » supra Collonges Vallesiae 2000 m. alt. copiose, 17. VII. 1915, leg. H. Gams (in herb. Gams!); id. 2030 m., 29. VII. 1916, H. Gams (in herb. Gams!).

Var. ζ **typicum** G. Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II [1891] 1070 = *Melampyrum pratense* L., Sp. pl. ed. I [1753] 605 sensu stricto (cf. Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève 2e sér. vol. IV [1912] 431; id. β *foliatum* Neuman, Sveriges Flora [1901] 150; *Marinellia vulgaris* Bubani, Fl. Pyr. I [1897] 262-263, pro parte? — *Caulis* ± 25 cm. altus basi ramosus; *corolla* ± 13 mm. lg. albida vel lutea; *antherae* ± 1 3/4 mm. lg.; *capsula* matura ± 8 mm. lg.; *semina* ± 6 mm. lg. — Vide supra diagn. p. 480, N° 8.

Area: Britannia; Scandinavia tota; Rossia septentrionalis; Austria; Germania orientalis et septentrionalis. — Ex Helvetiam et Galliam rarum.

Subv. *a)* **brachycladum** Beauverd, subv. nov. — Herba gracilis ± 10-17 cm. alta; caulis tenuis (± 3/4 mm. diam.) basi glaber apicem versus canescenti-goniotrichus; *nodus* inferior (cotyledones superf. ± 22 × 5 mm., sub anthesi desunt) ramis filiformibus sterilibusque praeditus; nodus sequens breviter ramosus, ramis 4-5 cm. lg. simplicibus ± florigeris; nodus III^us^ sterilis (folia intercalaria superf. ± 20 × 1 1/2 mm.) vel florigeris; folia caulina lineari-lanceolata (superf. ± 20-25 × 2-3 mm.); *bracteae* inferiores integrae, ovato-lanceolatae (superf. ± 20 × 4 mm.), apicales gradatim breviores basi breviter hastato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad III-IV^um^ nodum situm; *calyx* brevis (± 4 1/2 mm. lg. cum dentibus arcuato-linearibus ca. 2 1/2 mm. lg.); *corolla* hians (± 10 mm. lg.) albida luteolave post anthesin pallide roseo diluta.

Hab. — *Vogesi:* « Crête du Tanneck », 1200-1290 m. alt., sol granitique; pâturages passant à la lande montagnarde (= « chaumes ») avec *Nardus stricta CCC, Caluna vulgaris CC, Vaccinium Myrtillus CC,* avec buissons isolés par petits bouquets de *Fagus silvatica* rabougris, 20. VI. 1913, Ph. Guinier (in H. BB: f. *elongatum,* caulis ± 15 cm. altus, folia remota internodio ± 20 mm. lg.; f. *reductum:* caulis ± 10 cm. altus, folia approximata internodio ± 10 mm. lg.!).

Subv. *b)* **foliatum** Neuman in Sveriges Flora [1901] 150. — Herba subvalida ± 25 cm. alta; caulis (± 1 1/2 mm. diam.) basi glaber apicem versus breviter brunneo-goniotrichus; nodi 1-2 inferiores ramigeri, ramis (± 8 cm. lg.) oblique-erectis basi longe nudis apice foliatis florigerisque; cotyledones superf. ± 30 × 7 mm.) sub anthesi adsunt; *folia* caulina remota (internod. 40 mm. lg.), ovato-lanceolata (± 50 × 5 mm.) erecto-patula; intercalaria nulla; *bracteae* inferiores integrae (superf. ± 40 × 7 mm.), apicales basi cuneato-subhastatae. *Inflorescentiae* initium ad II-III (rarius IV^um^) nodum situm; *calycis* tubus brevis (± 2 mm.) dentibus arcuato-filiformibus (± 5 mm. lg.); *corolla* (± 13 mm. lg.) apice aperta, albida vel luteola, post anthesin purpureo diluta.

Hab. — **BRITANNIA**. *Hibernia:* « Clogher valley », Tyrone, VII. 1907. C. L. Peck (in herb. Druce!); *Anglia:* « Graffham in Middlehath Wood, Sussex », solo arenoso, 25. VI. 1912, leg. Lacaita (f. nov. *laxum* nob.: folia caulina ± 40 × 4 mm. superf., bracteae ± 50 × 9 mm.); corolla pallide lutea post anthesin lilacina; inflorescentiae initium ad IV^{um} nodum situm; internodia ± 40-100 mm. lg.!). — **NORVEGIA**. *Finmarken:* Hammerfest, anno? Ch. Martins (H. DC!). — **SUECIA**. *Lapponia*: in litore Marmanica ad Ost-Siza, 12. VIII. 1908, Nieman (H. UL sub *M. silvatico!).* — **ROSSIA**. *Lapponia fennica:* in silvis ad pagum « Ylimuonio », lat. bor. c. 68°, VII. 1906, leg. Montell (Herb. norm. N° 4748 in H. BB! H. EB! H. D! H. UZ!); id. 10. VII. 1912, J. Montell (H. D!).

Subv. *c)* **quercetorum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* subvalidûs (1 $^1/_2$ mm. diam.) ± 22 cm. altus, basi glaber, apicem versus subhispidulo-goniotrichus; *cotyledones* (superf. ± 15 × 5 mm.) sub anthesi adsunt; nodi 2 inferiores ± longe ramigeri, *ramis* (± 10 cm. lg.) arcuato-erectis simplicibus vel rarius subramificatis, basi nudis, apice ± florigeris; nodus III^{ius} sterilis vel florigerus; *folia* caulina lineari-lanceolata (superf. ± 40 × 4 mm.); *bracteae* inferiores integrae (superf. ± 50 × 6-12 mm.) vel basi subdentatae, sequentes breviores basi hastatae, sinuato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm; *calyx* brevis (± 4 mm. incl. dentes 2 $^1/_4$ mm. lg.); *corolla* ± 11 mm. lg.) luteola vel variegata, post anthesin roseo diluta.

Hab. — **GERMANIA**. *Suevia:* « Feldberg (Schwarzwald) an der Rinkenstrasse », 1100 m. alt., 27. VII. 1914, A. Schlatterer (H. UZ: form!); *Hannovria:* pr. Göttingen, VI. 1898, P. Larisch (H. UZ: vel var. *oligocladum?).* — **SUECIA**. *Lapponia:* in litore Murmenica ad Ost-Siza, 12. VIII. 1908, Nieman (H. UL sub *M. silvatico!).* — **HELVETIA**. *Ticinensis pagus:* Ponte-Brolla, 25. V. 1895, H. Schinz (H. UZ!: forma?); in pratis udis pr. « Crana », Val Onsernone, 13. V. 1905, J. Bär et H. Schinz (H. UZ: ad var. *paludosum* vergens!); in silvis ad « Isone », 30. VII. 1903, N. Jäggli (H. UZ: ad v. *castanetorum* vergens!). *Bernensis pagus:* Bremgarten pr. Bernam, 11. VI. 1879, F. v. Tavel (H. UZ!: ad var. *oligocladum* forma?). — **GALLIA**. *Orne:* « Forêt de Bellême, à climat relativement frais: *Vaccinium Myrtillus* R.; fl. jaune pâle à verdâtre, rose purpurescent après l'anthèse, sous *Quercus sessiliflora* », 29. V. 1913, Ph. Guinier (H. BB!); « forêt d'Ecouves pr. Alençon, sous *Quercus sessiliflora* et *Fagus silvatica*, alt. 300-400 m. », 27. V. 1912, Ph. Guinier (in H. BB!).

Var. η **paludosum** Gaudin, Flora helvetica IV [1829] 122 = *M. pratense* var. *turfosum* Juratzka in Verhandl. d. Zool.-bot. Vereins Wien [1857] 511; *M. paradoxum f. paludosum* Ronniger in Vierteljahrschr. d. Naturf. Gesellsch. Zurich LV. [1910] 322; *M. paludosum* Ronniger in Sched. ad fl. austro-hung. exsicc. [1914] N° 3698. — Vide diagn. supra, p. 480, sub. 9.

Area: in turfosis Europae occidentalis inter Britanniam, Galliam, Helvetiam, Austriam et Germaniam.

Subv. *a)* **eu-paludosum** Beauverd, subv. nov. : *caulis* rigidus subramosus ± 23 cm. altus, ramis erectis sterilibus vel parum florigeris ; *folia* anguste linearia ; *inflorescentiae* initium ad III-V-(VI^{um}) nodum situm ; *corolla* albida ± 12 cm. lg. circa basem filamentorum superiorum amborum cirro pilorum ± praedita.

Hab. — **BRITANNIA**. *Scotia:* Inch Garth, anno? leg.? (N° 775 in herb. Druce!); Wybonbary, Glashire, VIII. 1906, leg. C. Druce (N° 1960 in herb. Druce!). — **AUSTRIA**. *Salisburgia:* Leopoldskron pr. Juvaviam (Salzburg) in turfosis, anno 1913, leg. Stohl (Fl. exsicc. austro-hung., N° 3698 in H. D! H. UZ! H. PZ!). *Austria inferior:* in locis turfosis pr. Neuhaus, 30. VII. 1857, J. Juratzka (sub var. *turfoso* in H. UZ!) (= f. *turfosum:* a typo Gaudiniano differt statura humilior, internodia breviora). — **HELVETIA**. *Valdensis pagus:* in turfosis prope « Le Sentier » Jugensis vallis, 2. VIII. 1875, leg. J. Vetter (in H. BB! H. UL! H. UZ!); « entre Bois d'Amont et Le Brassus », VIII. 1851, G. Reuter (H. UG!); in turfosis ad Brassus, VI. 1856, G. Reuter (H. UG!); id. leg. Rapin (H. UG!); id. 10. VII. 1891, leg. Favrat (H. UL! H. PZ!); id. 25. VII. 1898, Mœhrlen (H. PZ!); « bord des bois du Jura, vallée de Joux », anno? leg? (H. UL!); in turfosis prope « Le Brassus », 21. VI. 1896, leg. Chenevard (in herb. Chenevard !); « bois des montagnes sur Vevey » anno? Reynier (H. D!). — **GALLIA**. « Sologne », IX. 1839, leg. Naudin (H. D!); *Jura:* in turfosis ad « Chapelle des Bois », anno 1839, leg. Meters (ex herb. Reuter in H. UG!).

Subv. *b)* **platyphyllum** Beauverd, subv. nov.: a subv. praeced. differt foliis bracteisque latioribus (superf. ± 45 × 5-10 mm.); *corolla* cirro pilorum destituta ; *inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm.

Hab. — **HELVETIA**. *Vaudensis pagus:* « tourbière de Gourze», 4. VI. 1880, L. Favrat (H. EB! H. VG! H. PZ!).

Subv. *c.* **neocomense** Beauverd comb. nov. = *M. pratense* var. *neocomense* Beauverd in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl. V [1914] 305. — *Caulis* validus ± 30 cm. altus, crassus (± 2 mm. diam.), a basi ad medium valde ramosus ramis erectis florigeris (± 15 cm. lg.); *folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 45 × 6 mm.); *bracteae* inf. (superf. ± 45 × 8 mm.) basi dentatae. *Inflorescentiae* initium ad V-VI^{um} nodum situm ; *corolla* ± 14 mm. lg. saepe cirro pilorum destituta.

Hab. — **HELVETIA** : in turfosis prope locum dictum « Les Ponts » Neocomense copiose, 2. VII. 1910, leg. Wirth (in H. UZ!)[1].

[1] Obs. — Ces trois formes, très différentes d'aspect lorsqu'elles sont vues en colonies compactes, sont intimement reliées les unes aux autres par des transitions cohabitant avec le type dans chaque station envisagée. Le caractère des touffes de poils situées dans la corolle à l'aisselle des filets des 2 étamines postérieures varie avec les individus et parfois même avec les différentes corolles d'un même exemplaire!

Var. Θ **elongatum** Beauverd var. nov. — *Caulis* elongatus basi glaber apicem versus hispidule goniotrichus, subtenuis (± $^3/_4$ mm. diam.), flexuosus, ± 35 mm. altus, simplex vel ad medium ramosus, ramis arcuatis brevibus filiformibus sterilibus, vel elongatis florigerisque; *cotyledones* (superf. ± 35 × 6 $^1/_2$ mm.) sub anthesi desunt; *folia* caulina (superf. ± 70 × 8 mm.) remota (internodium inf. ± 40 mm, internodia seq. gradatim longioria); pedunculus valde elongatus (± 60-80 mm.); *inflorescentiae* initium ad IV^{um} (rarius III vel V^{um}) nodum situm; *bracteae* inf. integrae (superf. ± 60 × 10 mm.) sequentes minores basi attenuato-subdentatae, apicales basi cuneateae margine pectinato-dentatae; *calyx* brevis tubo (± 3 mm. lg.) purpureo maculato, *corolla* pallide citrina, post anthesin albide deinde roseo diluta, labiolo laete aureo-maculato.

Hab. — **GALLIA**: in pratis silvaticis (inter *Quercum sessilifloram* et *Fagum silvaticam*) ad Tronçais (Allier), 3. VI. 1914, Ph. Guinier (in H. BB! H. UZ!).

Var. ι **rhaeticum** Beauverd, var. nov. — *Caulis* erectus subtenuis ($^1/_2$-$^3/_4$ mm. diam.) ultra medium ± ramosus, *ramis* erecto-arcuatis sterilibus florigerisve; *cotyledones* (superf. ± 16 × 3 $^1/_2$ mm.) sub anthesi desunt; *folia* caulina (superf. ± 30-40 × 2-5 mm.) subapproximata (internodium inf. ± 30 mm. lg., internodia seq. paulum longiora: pedunculus ± 35 mm. lg.); folia intercalaria 0-2 paria (superf. ± 25-50 × 2-6 mm.); *inflorescentiae* initium ad III-VI^{um} nodum situm; *bracteae* inf. integrae (superf. × 28-55 × 3-9 mm.), sequentes gradatim minores, integrae vel rarius basi subdentatae, apicales basi ± breviter pectinatae, *calyx* brevis (tubus ± 1 $^1/_2$ mm. lg.); *corolla* albida post anthesin ± roseo diluta, labiolo pallide luteo-maculato.

Area. — **HELVETIA**: *Rhaetia* et *Vallesia*, in silvis *Pini montanae* vel. *P. Cembrae* cum *Larice decidua* mixtae. — Variat:

subv. 1 **abyssale** Beauverd, subv. nov.: Inflorescentiae initium ad V-VI^{um} nodum situm; folia intercalaria: paria 1-2 vel rarius nulla.

Loc. — *Rhaetia*, in Engadina inferiore, 1200-1700 m.: pr. Schuls! Tarasp! Vulpera! Zernetz! inter *Ericam carneam* et *Vaccinium Myrtillum*, VIII. 1916, leg. Beauverd! Briquet! Ph. de Palézieux! Wilczek! (in H. BB! H. D! H. UL!); supra Salaschigns, pr. « Oberalpstein », 12. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ!); *Vallesia*: inter *Vaccinium Myrtillum* et *Callunam*, pr. Randa et pr. Zermatt, 1500-1700 m., VIII. 1916, leg. Beauverd!

subv. 2 **culminale** Beauverd, subv. nov.: Inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm; folia intercalaria nulla, rarius par 1.

Loc. — *Rhætia*: Val Minger, 1700-1900 m., 9. VIII. 1916 (leg. Beauverd!); Val Plavna, 1800 m., 9. VIII. 1916, leg. Beauverd!; pr. Fuorno, Ofental, 1800 m., 13. VIII. 1916,

leg. Beauverd!; *Vallesia:* « bois sur Zermatt », 23. VII. 1862, Fauconnet (ex herb. Rapin in H. UG!); « Arolisti » supra Zermatt, 1750 m. alt., 31. VII. 1916, E. Wilczek (H. UL!); in silvis inter Zermatt et Riffelberg, VIII. 1916, Ph. de Palézieux (in herb. de Palézieux!); supra Zermatt, 1700-2100 m., 19-31. VIII. 1916, leg. Beauverd!

Var. κ **castanetorum** Murr in Allgemeine bot. Zeitschrift XI [1905] 32. — A var. *typico* differt bracteis inferioribus dentatis, sequentibus basi profunde pectinato-laciniatis, corolla post anthesin rosea[1].

Hab. — **AUSTRIA**. *Tirolia:* in pratis silvaticis inter castaneta prope Vigolo-Vattaro, copiosissime, teste Murr in l. c. — **HELVETIA**. *Basileensis pagus:* ad Oris pr. Liestal, loco dicto Ramstein, 400-800 m. alt., in silvis mixtis, VIII. 1913, H. Christ (in H. BB, forma *pseudo-commutatum:* folia intercalaria: 2-3 paria; inflorescentiae initium ad VIII-X^{um} nodum situm; corolla citrina vel luteola, deinde rosea); *Ticinensis pagus:* M^{te} S. Giorgio, 23. VI. 1901, P. Chausson. — **ITALIA**. *Lombardia:* Val Varrone pr. Como, in castanetis, 28. VIII. 1901, Geilinger (H. UZ!); Olcio, ad lacum Comensem, in castanetis, 8. VI. 1905, G. Geilinger (H. UZ!); *Pedemontium:* pr. Ormea, in castanetis, solo silic., 700-800 m., 17. VII. 1912, E. Burnat, J. Briquet, E. Wilczek (H. EB!); « val de Rumiana », entre San Bartolommeo et Certosa di Pesio, in castanetis, 850 m., solo silic., 29. VII. 1912, Fr. Cavillier (H. EB: ad f. *laciniatum* vergens!).

Var. λ **thinobia** Beauverd, var. nov. — *Caulis* puberulus ± 22 cm. altus a basi ad medium ramosus rarius simplex, ramis erectis filiformibus sterilibus vel florigeris; *folia* caulina utrinque scabridula anguste lanceolata (superf. ± 35×3 mm.) intercalaria (0-3 paria) basi in petiolum brevem attenuata; *bracteae* inferiores integrae (superf. ± 30×2 $^1/_2$ mm.) sequentes gradatim minores basi integrae vel hastatae, apicales basi ± dentatae; *calyx* tubo ± 3 mm. lg. dentibus 4 mm. lg., purpureo maculato; *corolla* (± 12 $^1/_2$ mm. lg.) citrina tubo albido labro purpureo marginibus post anthesin primo rubris, deinde violaceo-dilutis; *antherae* ± 2 $^3/_4$ mm. lg.; ovarium ± 1 $^1/_2$ mm. lg. nectario ligulato replicato. *Inflorescentiae* initium ad VI-VII^{um} nodum situm. *Capsula* matura a me non visa.

Hab. — **GALLIA**: in arenosis loci dicti Lacanau (Gironde) inter *Pinum Pinastrem* 25 Maji 1912, leg. Guinier (in H. BB!); id. prope Mimizan (Landes) 2 Junii 1913, leg. Ph. Guinier (in H. BB!); id. prope Seignosse (Landes) et pr. Capbreton (Landes) 5 Junii 1913, leg. Ph. Guinier (in H. BB!).

[1] Obs. — K. Ronniger, in Vierteljahrschr. Zürich [1910] 320, identifie cette variété à la var. *dissectibracteatum* Evers [1896]: l'indication de la nuance de la corolle passant au rose, constatée également par M. Christ dans le libellé de son étiquette, suffit pour infirmer cette hypothèse et nous incliner à croire qu'il s'agit là plutôt d'une race homologue pour la ssp. *eu-pratense*, indiquant peut-être le passage vers la ssp. *vulgatum?* — La var. *dissectibracteatum* Evers est très ramifiée et se distingue en outre par des corolles jaune d'or; son plus ancien nom est celui de var. *laciniatum* Kosh. et Zinger.

Var. μ **montanum** Johnston, Flora of Berwick I [1829] 136. *Caulis* rigidus ± 18 cm. rarius subduplo longior: 30 cm. altus basi ± ramosus ramis oblique erectis brevibus vel elongatis (± 50 mm.) florigerisque; *folia* caulina anguste linearia (superf. ± 13 × 1 ½ mm.) intercalaria (1-4 paria) longiorea (superf. ± 20 × 2 mm); *bracteae* inferiores ovato-lanceolatae (superf. 15 × 4 mm.) integrae, sequentes gradatim minores, apicales basi obscure dentatae. *Inflorescentiae* initium ad VI-IX^um^ nodum situm; *calyx* tubo ± 3 mm. lg. dentibus sublongioribus; *corolla* ± 12 mm. lg. valde aperta; *antherae* ± 2 mm. lg.; *capsula* ± 6 mm. lg.

Hab. — **BRITANNIA**. In locis turfosis ad « Strath Bagaisteach », W. Altnabarra, 1. VIII. 1889, leg. Miller (in herb. Druce!); « Gran Wood », 7. VIII. 1909, leg. C. Palmer (in herb. Druce!); Dunby Bay, C° Clare, 18. VII. 1882, leg. B. King (sub *M. ericetoro* in herb. Druce!); *Hibernia:* in montibus quartzosis Hiberniae occidentalis, VIII. 1837, J. Ball (ex herb. Reuter in H. UG!).

Var. ν **ericetorum** D. Oliver, in The Phytologist [1852] 678. — *Caulis* ± 20 cm. altus a basi ad medium ramosus ramis filiformibus elongatis horizontaliter patulis; *folia* caulina anguste elliptico-lanceolata (superf. ± 35 × 2 ½ mm.) intercalaria (0-2 paria) remota (interna = 25-30 mm,) latioria (superf. ± 35 × 4 mm.); *bracteae* inferiores integrae (superf. ± 35 × 6 mm.); sequentes gradatim minores basi hastato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad VI-VIII^um^ nodum situm; *calyx* tubo ± 3 mm. lg., dentibus brevibus ± 1 ½-3 ½ mm. lg.; *corolla* stramineo-lutea vel albida ± mm. lg. circa basem filamentorum posterium cirro pilorum praedita; *stamina* ± 2 mm. lg. vel ultra; *ovarium* ± 2 mm. lg., nectario replicato, stylo glabro; *capsula* matura ± 9 ½ mm. lg.; *semina* 5 mm. lg.

Hab. — **BRITANNIA**. *Cambria:* Aberglassyn, 22. VIII. 1851, Palmer (herb. Druce!); *Anglia:* Leith Hill, Surrey, 800 f^t^, 20. VIII. 1899, C. B. Clarke N° 49555 C (H. D!); pr. Huddersfield, in quercetis, 9. VIII. 1911, C. Schröter (H. PZ!); Hook Common Odiham, 4. IX. 1890, Palmer (in herb. Druce!); « near Richmond Yorks », VII. 1848, leg. Ward (sub var. *montano* in herb. Druce!); Scallack, anno? leg.? (in herb. Druce!); Bralmore, anno? leg.? (in herb. Druce!); Wybunbury Moss, Cheshire, 30. VII. 1895, Marshall; id. Wolley Dood (in herb. Druce!) *Hibernia:* Longh Derg. Galway, anno? leg. Lomax (in herb. Druce!); Roundstone, Connemara, 19. VII. 1881, B. King (in herb. Druce!); *Radnorshire:* Disserth, 18. VII. 1899, W. H. Painter (sub var. *montano* in herb. Druce!); Birch, VII. 1858, W. Holliday (herb. Druce!); *Scotiae:* Denbeach, bor., 25. VI. 1888, W. R. Linton (herb. Druce!).

Ssp. ** Vulgatum (Persoon) emend. Beauverd.

(Corolla albida, lutea vel versicolor, post anthesin nigrescens; appendiculae antherarum anteriores 2 pilis marginalibus sublongiores, caeteri 6 breviores).

Var. ξ **oligocladum** Beauverd, var. nov. = *M. pratense* (ssp.) Ronniger in herb. p. p. et in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV: 323

[1910] ex. p. — *Caulis* 20-30 cm. altus ± validus (1-2 mm. diam.), basi ramosus, ramis (1-2 paria) rigidis, foliatis, ± oblique erectis arcuatisve; *cotyledones* sub anthesi adsunt vel rarius desunt; *folia* caulina (par 1, rarius 2 paria) horizontaliter patula vel suberecta; f. *intercalaria* nulla vel rarius par 1; *bracteae* inferiores semper integrae vel rarius basi obscure subhastatae, apicales gradatim ± profunde pectinato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm; caetera ut in diagn. spec. typicae.

Area : Belgium, Norvegia, Suecia, Rossia, Austria, Helvetia, Italia, Gallia et Hispania pyrenaea.

Subv. *a)* **pinetorum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* ± 15 cm. altus dense griseo-goniotrichus; *cotyledones* sub anthesi desunt; *folia caulina* par 1 lanceolata-sublinearia (superf. ± 20 × 2 $^1/_2$ mm.) subcarnoso-scabridula; f. *intercalaria* par 1 (rarius 0) ovato-lanceolata (superf. ± 35 × 6 mm.) utrinque scabridulo-hispida; *inflorescentiae* initium ad IV^{um} nodum situm; *bracteae* inferiores integrae apicales basi brevidentatae; *calyx* brevis (± 4 $^1/_2$ mm. lg., incl. dentes ± 2 $^1/_2$ mm. lg.); *corolla* albida ± luteo maculata, 15 mm. lg.

Hab. — **HELVETIA.** *Vallesia:* inter *Pinum silvestrem* ad locum dictum « Joux Brûlée » supra Fully, 1250 m. alt., copiosè, 20. VI. 1905, H. Gams (in herb. Gams!).

Subv. *b)* **rigidum** Beauverd, subv. nov. — Herba strictissima ± 30 cm. alta; *caulis* basi glaber, apicem versus gradatim hispidule goniotrichus, validus (± 1 $^1/_2$ mm. diam.), simplex vel breviter ramosus, ramis (1, rarius 2 paria) brevibus filiformibus sterilibus vel rarius parum florigeris; *cotyledones* sub anthesi desunt; *folia* caulina (± superf. ± 40 × 7 mm.) ± remota (internodium inf. 15-30 mm. lg., seq. gradatim longiores); f. *intercalaria* (par 1) integra lanceolato-linearia (superf. ± 45 × 6 mm.); pedunculus subelongatus (± 45 mm. lg.); *inflorescentiae* initium ad IV^{um} (rarius V^{um}) nodum situm; *bracteae* inf. integrae, ovato-lanceolatae vel basi subhastatae (superf. 45 × 11 mm.), sequentes minores basi argute falcato-dentatae, apicales pectinato-subdigitatae; *calyx* brevis tubo (± 2 mm. lg.) post anthesin non accrescente, dentibus (± 4 mm. lg.) post anthesin accrescentibus; *corolla* albido-lutea deinde nigrescens ± 16 mm. lg., apice hians.

Hab. — **HELVETIA**. *Ticinensis pagus:* in fagetis supra Locarno, solo silic., 260 m., alt., 23, V. 1885, C. Schröter (H. PZ!).

Subv. *c)* **mesophyllum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* glaber ± fragilis (1-1 $^1/_2$ mm. diam.) ± 25 cm. alt., apicem versus ± subhispidule goniotrichus

basi ± longe ramosus ramis (1-2 paria) elongatis simplicibus vel subramificatis ± florigeris; *folia* caulina (superf. ± 50 × 7 mm.) ovato-lanceolata utrinque glabra vel parcissime hispidula, f. intercalaria nulla; *bracteae* inferiores ovato-lanceolata (superf. ± 50 × 8 mm.) sequentes gradatim basi pectinato-dentatae, apicales hastato-tridentatae; *inflorescentiae* initium ad IV^um^ nodum situm; caetera ut in descr. typica. Variat:

f. *ovatum*: bracteae inferiores late ovato-lanceolatea (superf. ± 40-60 ± 18 mm.) apicales basi hastato-subdentatae;

f. *nanum*: herba minima ± 15 cm. alta; folia caulina subcarnosa (± superf. 30 × 5 mm.).

Hab. — **BELGIUM**: Wesenmel, 1. VI. 1905, J. Massart (H. UZ!). — **AUSTRIA**. *Moravia:* « Waldränder bei Heinrichswald, pr. Weisskirchen », VII. 1911, F. Petrak (Fl. Bohem. et Morav. exsicc. N° 1151 in H. UZ!); *Austria inferior:* in silvis ad Gloggnitz, solo schistoso, 600 m. alt., anno? leg. Richter (sub *M. commutato* in H. UZ!). — **HELVETIA**. *Genevensis pagus:* « in silvis pr. Veyrier », 12. VI. 1868, leg. Bernet (f. *ovatum* in H. BB!); pr. Genevam, anno 1810, leg. Butini (in H. Boiss.!). *Valdensis pagus:* « Plantour sur Aigle », V. 1884, H. Jaccard (herb. Jaccard); circa Bex, anno? leg. Thomas (f. *ovatum* in H. BB!). *Neocomensis pagus:* in silvis Serrones supra Corcelles, VI. 1880, leg. B. Jacot (in herb. Moreillon!); id. 1838, leg. J. de Pury (in H. EB!); supra Colombier, VI. 1899, G. Schönholzer (H. PZ: ad subv. *digitatum* vergens!). *Bernensis pagus:* « Bremgartenwald » circa Bernam, 23. VI. 1872, J. C. Ducommun (H. UL!); « Gehrenwald pr. Kappigen », 10. VI. 1913, J. Blauer (H. UZ: ad var. *vulgatum* vergens!); ad M^tem^ Beatenberg, 2. VI. 1865, Leutwein-de Fellenberg (H. UZ: ad. var. *vulgatum* vergens!). *Solodurensis pagus:* « Balsthal-Fluhweite », 4. VI. 1912, leg. Rohrer (H. UZ!). *Argovia:* in dumetis ad « Hungerberg » pr. Aroviam, 1847 et 1848, leg. Jäggi (H. PZ cum var. *vulgatum* f. *ovatum* mixtum!); Heiternglatz pr. Zofingen, anno? leg. Siegfried (H. UZ: ad var. *vulgatum* subv. *calidorum* ± vergens!). *Tigurinus pagus:* « Küsnacht », VII.-VIII., anno? K. Lutz (H. UZ!); id. leg. K. Bretscher (H. PZ! H. UZ!); « hie und da in lichten Wäldern », VI. anno? R. Rau (H. UZ!); Zurichberg, V. 1890, C. Bertschinger (H. UZ!); « Greitholz pr. Hombrechtikon, humoser-steiniger Lehm. Fichtenwaldrand », 480 m., 17. VI. 1894, A. Volkart (H. UZ!); Ellikon a. Rhein, 1904. R. Schlumpf (H. UZ!). *Thurgovia:* « Wälder bei Hummelsberg, 24. V. 1894, E. Fisch (H. PZ: ad f. *platyphyllum* vergens!). *Rhaetia:* Seewis, VI. 1890, C. Bertschinger (H. UZ!). *Ticinensis pagus:* « Crana », VI. 1909. J. Bär (H. UZ: lusus luxurians!); in silvis muscosis ad Daro pr. Bellinzonam, VI. 1898, leg.? (H. UZ: forma!). — **ITALIA**. *Lombardia:* Collina dei Boschetti, Trescare, 28. VI. 1914, leg. Chenevard (in herb. Chenevard: forma minor, ± 10 cm. alta, ramis horizontaliter patulis!); inter Bellagio et Civenna, 22. V. 1875, F.-S. Alioth (H. D!); Perledo, in castanetis, 17. V. 1904, G. Geilinger (H. UZ!); Vezzio supra Varennam ad lacum Comensem, in castanetis, 16. V. 1904, G. Geilinger (H. UZ!); Bonzeno pr. Bellano ad lacum Comensem, in castanetis 30. V. 1905 (H. UZ: ad var. *vulgatum* vergens!); in fruticetis ad Val Sassina, pr. Introbbio, 10. V. 1904, G. Geilinger (H. UZ!). — **GALLIA**. *Sabaudia:* in abietinis silvae dictae « les Orselets », supra Ugine, 1300 m. alt., 5. IX. 1912, leg. Beauverd (in herb. Beauverd: f. *minor* ad

subv. *brevidentatum* vergens; id. ad « Nant-Cruy » in castanetis inter *Vaccinia*, 750 m., 12. VIII. 1912, leg. Beauverd (ad subv. *platyphyllum* vergens!). *Pyrenaei:* loco? anno? leg. Pourret (H. D!).

Subv. *d)* **platyphyllum** Beauverd, subv. nov. = *M. pratense* (ssp.) var. *ovatum* Ronniger l. c. 323 [1910] non Spenner [1826]. — Herba valida ± 20-30 cm. alta, caulis crassus (± 2 mm. diam.) basi ramosus, ramis (1-2 paria) oblique vel arcuato-erectis simplicibus vel ± subramificatis pauciflоris sterilibusve; *folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 40-50 × 12-18 mm.), intercalaria nulla; *bracteae* inf. integrae (superf. ± 50 × 20 mm.), sequentes gradatim breviores basi obscure hastato-dentatae, apicales basi cuneato-hastatae; *inflorescentiae* initium ad VII^{um} nodum situm; caetera ut in forma typica.

Hab. — **BELGIUM**: Spa, 21. VIII. 1894, W. Barbey (H. UG!). — **HUNGARIA**: in M^{te} Gallya Tatrae, 7. VI. 1865, leg. Janka (H. Boissier: f. luxurians!). — **HELVETIA**. *Valdensis pagus:* in castanetis ad Bévieux pr. Bex, anno 1915, E. Wilczek (H. UL!); « environs de Bex », anno? leg. Schleicher (H. UL!); « Sauvabelin » pr. Lausanne, 10. VI. 1875, J. Muret (H. UL!); « bois du Jorat », VII. 1875, Favrat (H. UL!: ad subv. *digitatum* vergens!); « châtaigneries de Vers Chiesaz, sur Ollon », 28. V. 1916, E. Wilczek (H. UL!); in castanetis supra Bex, 17. VIII. 1878, E. Burdet (H. UL!). *Vallesia:* in castanetis ad « Verdan pr. Collonges », c. 480 m., 31. V. 1915, H. Gams (in herb. Gams!); « sur Branson », 1. VI. 1905, E. Wilczek (H. UL!); « Val d'Illiez », 9. V. 1897, F. Cavillier (H. EB, sub *M. silvatico!*). — **ITALIA**. *Venetia:* Alpes Judicarienses in silvis pr. pagum Dazo, solo calc. 400 m. alt., 20. VI. 1886, leg. Porta (sub *M. commutato* in H. PZ: cum var. *vulgato* subv. *digitato* mixtum!).

Subv. *e)* **acuminatum** Beauverd, subv. nov. — Herba subdebilis ± 25 cm. alta, *caulis* mediocris (± 1 mm. diam.) basi ramosis, ramis (1-2 paria) oblique flexuosis, elongatis, florigeris rarius sterilibusve; *folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 30 × 7 mm.), intercalaria nulla; *bracteae* inf. integrae basi cordata (superf. ± 40 × 9 mm.), sequentes basi hastato-dentatae, apicales gradatim pectinato-laciniatae; *inflorescentiae* initium ad III^{um} nodum situm; *calyx* ± 6 mm. lg. (incl. dentibus ± 2 $^1/_2$ mm. lg.); *corolla* albida vel lutea deinde nigrescentia ± 14 mm. lg. [1].

Hab. — **SUECIA**. *Nericia*: in pratis parocciae Hardemo, 21. VI. 1862, leg. Zetterstedt (Reliq. Mailleanae N° 1493 in H. EB! H. D!). — **NORVEGIA**. *Hardanger:* « Röldal,

[1] Obs. — Ces cinq sous-variétés, très saillantes dans leurs formes extrêmes, sont reliées les unes aux autres par des transitions insensibles; sur le frais, elles se distinguent facilement du *M. pratense* var. *typicum* Beck, entre autres par la nuance des corolles qui, au lieu de passer au rose vineux, noircissent après l'anthèse; sur le sec, il faut recourir au caractère tiré des appendicules staminaux pour les discerner avec plus de certitude.

26. VII. 1907, Runaal », S. K. Selland (f. *elongatum*: f. caulina remota, internodia ± 65 mm. lg., in H. BB!); « Hardangervidden, 7. VIII. 1905, Vivelica », leg. S. K. Selland (in H. BB!).

Var. ο **vallesiacum** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève, sér. 2, vol. IV [1912] 426. — Herba basi longe ramosa ± 16 cm. alta, foliorum caulinarum paria 2: par inferius (cotyledones superf. ± 15 × 4 mm.) ramis axillaribus ± debilibus florigerisque praeditum; par sequens (superf. folius ± 32 × 4 mm.) ramis axillaribus robustis longe (± 70 mm.) arcuato-patulis valde florigeris praeditum. *Bracteae* inferiores (rarius ± partius steriles) late ovato-lanceolatae (superf. ± 45 × 6 mm.), integerrimae; supremae breviores (superf. ± 12 × 4 mm.) basi cuneato-attenuatae vix 2 dentatae, perspicue breviter petiolatae. *Calyx* longidentatus (dentes posteriores ± 3 mm. sub anthesi; ± 5 mm. post anthesin) dorso tubi ± 3 mm. lg. (post anthesin = 4 mm. lg.). *Corolla* (± 15 mm. lg.) pulchre variegata tubo basi niveo-albo, labro apice luteo, labiolo laete aurantiaco-bimaculato. *Antherae* ± 2 $^1/_4$ mm. lg.; *stylus* ± 13 $^1/_2$ mm lg.; fructus elliptico-lanceolatus apice contractus (superf. ± 12 ± 6 mm.); semina ± 5 mm. lg.

Hab. — **HELVETIA**. *Rhaetia:* in abietis circa Pröberlegn pr. Präsanz Albulae, 1. VIII. 1914, H. Schinz (in H. UZ: f. *elongatum*, folia caulina bracteaeque ± remotae, internodia ± 50 mm lg.!). *Vallesia:* in laricetis et abietis circa Riedji pr. Visperterminen, 1500 m. alt., copiosè, 26. VII. 1912, G. Beauverd (in H. BB!); inter Pinos cum Betula mixtas loci dicti « Hansalp » supra Visperterminen, 1450 m. alt., copiosissimè, 1. VIII. 1912, G. Beauverd (Soc. franco-helv. exsicc. N° 2144 in H. BB! H. EB! H. UZ!).[1]

Var. π **britannicum** Beauverd, var. nov. — Herba ± 20 cm. alta, nodis 2 inferioribus longe ramosis, ramis arcuato-patentibus ± subramificatis florigerisque; *folia* caulina lineari-lanceolata (superf. 50 ± 5 mm.) reflexa, sub anthesi desunt; f. intercalaria par 0-1, caulinis similia vel longiores; *bracteae* inferiores integerrimae (superf. ± 60 × 8 mm.), reflexae vel patentes, basi breviter petiolatae apice longe acuminatae; sequentes gradatim breviores ± erectae; apicales basi subhastato-tridentatae. *Inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm; *calyx* ± 6 mm. lg. dentibus falcato-filiformibus; *corolla* albido-lutea cito nigrescens ± 12 mm. lg.

Hab. — **BRITANNIA**. *Anglia:* S. Hants, New Forest pr. Brockenhurst, 1. VI. 1887, C. G. Palmer (N° 1074 in herb. Druce!); *Hibernia:* Higachan pr. Killearney, anno 1910, G. C. Druce (in herb. Druce!).

[1] Obs. — Variété formant des colonies compactes aux environs de Visperterminen et fort probablement ailleurs en Valais; indépendamment du caractère tiré de la forme des appendicules staminaux, cette race se distingue de la forme silvicole du *M. pratense* v r. *alpestre* Brügger, telle qu'elle se rencontre dans les Grisons et aux environs de Zermatt, par la longueur de l'inflorescence des rameaux axillaires; à l'état frais, elle attire de loin l'attention par les nuances vives de sa corolle bariolée de blanc pur, de jaune soufré et d'orange, passant immédiatement au noir après l'anthèse.

Var. ρ **commutatum** (Tausch) Beck de Mannagetta, Fl. Nieder-Oesterreich II: 1069 [1893] = *M. commutatum* Tausch, Pl. select. N° 1201, et in Koch, Synopsis fl. Germ., ed. 2: 621 [1843]; Kerner in Oesterr. bot. Zeitschr. XX [1870] 271 p. p.; *M. pratense* var. *vulgatum* f. *commutatum* Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil: 306 [1914]; *M. pratense* α *bracteatum* Neuman in Sveriges Flora [1901] 150; *M. vulgatum* Dörfler, in herb. norm. exsicc. 4749 [1904] non Persoon [1807]. — *Caulis* ± 10-40 cm. altus, basi nudus vel breviter ramosus, apicem versus gradatim ramigerus; *folia* caulina ovato-lanceolata, glabra; f. *intercalaria* (paria 3-5, rarius 2-6) quam inferioria gradatim breviora; *bracteae* inferiores integrae vel basi subhastato-dentatae, apicales gradatim digitato-pectinatae. *Inflorescentiae* initium ad VI-X^{um} nodum situm; *calyx* ± 7 mm. lg. (incl. dentibus ± 4 $^1/_2$ mm. lg.); *corolla* luteola vel albida luteo variegata ± 14 mm. lg.

Area: Britannia, Suecia, Germania, Austria, Helvetia, Italia et Gallia alpina. — Variat:

Subv. *a)* **paradoxum** (Dahl) Beauverd, comb. nov.; = *M. pratense* f. *paradoxum* Ove Dahl in Hayek, Fl. Stiriaca exsicc. N° 248, sched. p. 19 [1905]; ssp. *M. paradoxum* K. Ronniger in Vierteljahrsschr. der Naturf. Gesellsch. Zürich LV: 322 [1910] p. p. (excl. loc. helv.! et f. *paludosum!*). — Cf. fig. XVI. — *Caulis* subgracilis ± 15 cm. altus, basi oligocladus: nodus inf. (cotyledones superf. ± 15 × 4 mm. sub. anthesi adsunt) nudus vel breviter ramigerus ramis filiformibus sterilibusque; nodi 1-2 sequentes ± longe ramigeri, ramis oblique erectis ± rubramificatis apice florigeris: nodi medii 3-4 (rarius 2-5) acladi; *folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 25 × 3 mm.; folia intercalaria paria 2-5 elliptico-acuminata, gradatim minora; bracteae basi cuneatae integrae vel leviter sinuato-dentatae, apicales ± hastato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad VI-X^{um} nodum situm; *calyx* brevis (± 4 $^1/_2$ mm. lg., incl. dentibus 2 $^1/_2$ mm.); corolla (± 10 mm. lg.) chlorantha vel apice luteo-maculata post anthesin cito nigrescens[1].

Hab. — **AUSTRIA.** *Tirolia centralis:* in pratis ad Trins in valle Gschnitz, copiosissime, solo schist., 1300 m. alt., anno? leg. F. Kerner (fl. exsicc. austro-hung. N° 630 in H. BB! H. EB! H. PZ! H. UG!); *Stiria superior:* in silvis ad Ramsau pr. pagum Schlachming, solo schistoso, 1000 m. alt., IX. 1905, leg. v. Hayek (Fl. stir. exsicc. N° 248 in H. EB!

Obs. — Le type *paradoxum* distribué et décrit par Ove Dahl ne répond pas à la conception de M. Ronniger: il représente exactement une réduction ± microphylle du *M. commutatum* Tausch, facilement reconnaissable par ses nombreuses paires de feuilles intercalaires; il est d'ailleurs relié au type de Tausch par des exemplaires plus allongés et à feuilles plus grandes (par ex. les échantillons de Wallenstadt récoltés par M. Schinz!), tandis que la forme extrême, naine et très microphylle, se rencontre en Lombardie (leg. Rœdegher!).

H. UZ: cum subv. *pseudo-nemorosum* ± mixtum!). — **HELVETIA.** *Sangallensis pagus:* « Wallenstadterberg », 1800 m., VII-VIII. 1903, H. R. Schinz (H. UZ: ad var. *commutatum* vergens!). — **ITALIA.** *Lombardia:* colline de Sanzo, Pascolo Tedeschi, pr. Bergamo, VII. 1907, leg. Rödegher (in herb. Chenevard: f. *microphyllum!); Venetia:* ditio Bellunensis, in pratis subudis supra Farra, 500-700 m. alt., solo calc., anno? leg. Huter (Fl. exsicc. aus-

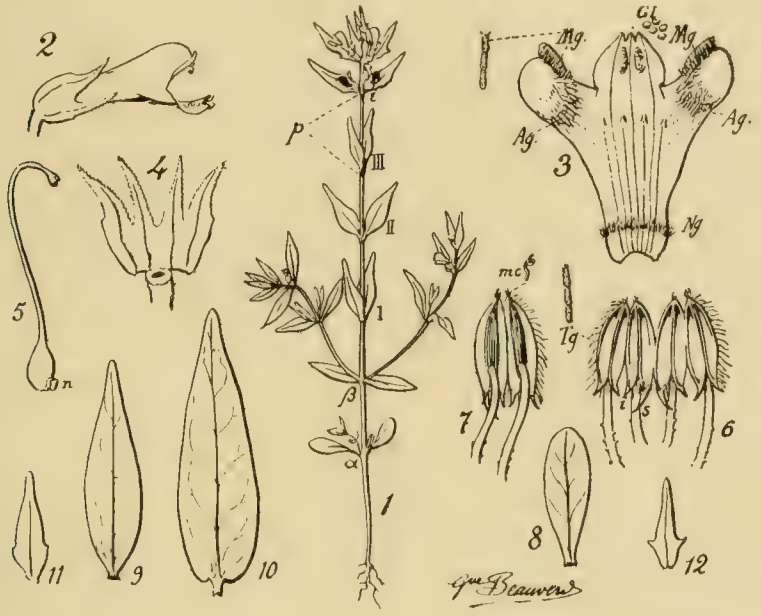


Fig. XVI. Melampyrum pratense subv. paradoxum (Dahl) Beauverd. — *1:* facies plantae (1/2); α = cotyledones et rami steriles; β = folia caulina et rami florigeri; I, II, III = bracteae steriles; *p* = pedunculus; *i* = inflorescentiae initium; *2:* flos, sub anthesi (×3); *3:* corollae dissectio (×4); *Ag.* = *antherostegium; G.l.* = gibborum labioli papillae (×32); *Mg.* = marginalis penicilli pili; *Ng.* = nectarostegium; *4:* calyx (×4); *5:* gynaeceum (×4); *6:* antherae (×10); *i:* inferiorum loculorum appendiculi; *s* = superiorum loculorum appendiculi; *7:* antherae ex dorso facies (×10); *Tg.* = marginalis penicilli pili (×32); *mc* = pili cirrhosi antherarum apicis (×26); *8:* cotyledones (1/1); *9:* folia caulina (1/1); *10:* bracteae steriles inf. (1/1); *11:* bracteae fertiles inf. (1/1); *12:* bracteae fertiles apicales (1/1).

tro-hung. N° 3697 p. p. in H. PZ: cum subv. *digitatum* f. *lanceolatum* mixtum!). — **GALLIA.** *Sabaudia:* in abietinis supra Nant-Cruy, pr. Sallanches, c. 1400 m., 12. VIII. 1912 (leg. Beauverd!); id. supra Combloux, 1500 m., 17. VII. 1904, leg. Beauverd (in H. BB!); id. ad silvam dictam « les Orselets » supra Ugine, 1300 m., 5. IX. 1912, leg. Beauverd (vergens ad var. *vulgatum* f. *brevidentatum!).*

Subv. *b)* **pseudo-nemorosum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* validus (± 1 1/2 mm. diam.) apice brunneo-goniotrichus, nodis inferioribus 2-3 ± ramigeris, ramis simplicibus vel subramificatis apice sterilibus vel ± florigeris. *Folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 45 × 10 mm.); f. intercalaria (2-4

paria) late ovato-acuminata (superf. ± 25×18 mm.) basi rotundata vel ± subcordata, utrinque leviter scabridula; *bracteae* inf. integrae vel basi leviter hastato-dentatae, apicales ± dentato-digitatae. *Inflorescentiae* initium ad VI-IX^{um} nodum situm; *calyx* ± 5 mm. lg., incl. dentibus falcato-acuminatis ± 3 mm. lg.; *corolla* ± 14 mm. lg., albido-lutea apice variegata[1].

Hab. — **AUSTRIA.** *Austria inf.:* Ad vicum Kalksburg pr. Vindobonam; solo calcareo, 28. VII. 1884, A. Dichtl (herb. norm N° 1841 in H. D!). — **HELVETIA.** *Bernensis pagus:* pr. Biennam, 26. VII. 1903, Wicki (H. UZ!); supra Macolin, 12. VII. 1868, leg. Jacob (sub *M. nemoroso*: in herb. H. Jaccard! in herb. Moreillon! in H. BB!); inter Biennam et Evilard, in silvis, 12. VII. 1868, B. Jacob (ex herb. Jacob in herb. Moreillon!). — Sine loco: anno? leg. Chavin? (Reliq. ex herb. Chavin in H. BB!). — **GALLIA.** *Meuse*: « Forêt de Massonges pr. Bar le Duc », 28. VIII. 1835, leg. Humbert (H. D!).

Subv. *c)* **concolor** Schönheit in Sched. fl. bavarica exsicc. N° 202 [1899] (sub *M. pratense* var. *concolori*); = *M. commutatum* Tausch l. c. sensu stricto; *M. vulgatum* Dörfler in herb. norm. exsicc. N° 4749 [1904] non Pers. *Caulis* validus (1 $^1/_2$-2 mm. diam.) ± 25-50 cm. altus, basi nudus vel breviter ramosus, medio ± longe ramosus, ramis oblique erectis ± 15-20 cm. lg. subramificatis apice florigeris; *folia* caulina (superf. ± 45×9 mm.) ovato-lanceolata; f. intercalaria 3-5 paria (rarius 2-6 paria) superf. ± 45×10 mm. apicem versus gradatim minora, utrinque glabra; *bracteae* inferiores integrae vel basi ± leviter dentatae, sequentes basi hastatae ± profunde falcato-dentatae, apicales digitatae. *Inflorescentiae* initium ad VII-XII^{um} nodum situm; *calyx* ± 5 mm. lg. (incl. dentibus ± 3 mm. lg.); *corolla* ± 14 mm. lg. albido-chlorantha apice luteo-maculata, vel citrino-lutea, post anthesin cito nigrescens. — Variat: f. *pectinatum:* herba minor fol. superf. ± 35×7 mm.; f. intercalaria, 8-10 paria (superf. ± 25×4 mm.); bracteis inferioribus (superf. ± 15×3 mm.), valde remotis ± profunde inciso-pectinatis; inflorescentiae initium ad XIV-XVII^{um} nodum situm: an lusus? var. nov.? specimina creberrima desiderantur!

Hab. — **BRITANNIA.** Bagley Wood(?) anno? leg. Baxter (in herb. Druce sub var. *montano!*). *Hibernia:* Killerney, 25. VIII. 1911: C. Schröter (H. PZ!). — **SUECIA**: Cf. Neuman, *M. pratense* var *bracteatum (314:* 154). — **GERMANIA.** *Nassovia:* sine loco, anno? leg. Fuckel (in H. BB: f. *gracilentum* ad var. *vulgatum* f. *lanceolatum* vergens!). *Bavaria:* « Hersching am Ammersee », 31. VIII. 1902, G. Hegi (H. UZ!); *Palatinatus superior:* in

[1] Obs. — L'analogie de port qu'offre cette plante avec le *M. nemorosum*, dont elle a les dimensions et formes des feuilles caulinaires, permet d'admettre que sa présence aux environs de Bienne pourrait bien être la cause de l'indication erronée attribuant au Jura suisse des stations de *M. nemorosum*: cf. Godet, Fl. Jura, p. 520-521 [1853].

fruticetis Mlle Zeitlarner pr. Ratisbonam, solo calc., c. 380 m., 2. IX. 1898, leg. Pœverlein (Fl. bav. exsicc. N° 202 in H. EB: ad subv. *paradoxum* vergens!; id. in H. D!). — **HUNGARIA**: « Ex *Hungaria* », loco? N° 6602, in herb. de Seigneux (H. BB!); « Kudzir », 16. VI. 1887, J. Barth (H. UZ!); Marmaros-Sziget, in silvis Tilalmas-Erdö, VI.-VII. 1852, L. Vagner (H. PZ!); sine loco, ex Hungaria, anno 1912, leg.? (H. BB!). — **AUSTRIA**: ad margines silvarum vallis « Kreutthal » prope « Oberndorff », VII. 1894, leg. Marie Dörfler (Herb. normale édit. Dörfler, N° 4749 sub *M. vulgato* in H. BB! H. EB! H. D! H. UZ!); in pinetis subalpinis pr. pag. Reichenau, VII. 1882, leg. Halacsy (in H. EB!); ad vicum Kalksburg pr. Vindobonam, solo calc., 28. VII. 1884, leg. Dichtl (Herb. norm. N° 1841 in H. EB! H. D! H. DC!); in silvis ad Glocknitz, solo schistoso, 600 m. alt., leg. Richter (Flora exsicc. austro-hung. N° 631, II, in H. BB! H. EB! H. PZ: ad subv. *paradoxum* vergens!); in silvis saxosis humidis ad Baden, solo calc., 300 m. s. m., 14. VIII. 1894, F. A. Tscheming (in H. D!). *Stiria:* Authal pr. Graz, VI. 1898, leg. Jancken (H. UZ!). — **HELVETIA**. *Genevensis pagus:* Bois de la Bâtie, VII. 1861, leg. Bernet (in H. BB!); « pr. Genevam », anno 1793, leg.? (H. D: sub *M. nemoroso!*). *Neocomensis pagus:* in fagetis ad Chambrelien, 31. VII. 1912, H. Schinz (H. UZ!); in abietinis pr. Bôle ad Rochefort, 600 m. alt., 24. VI. 1909, K. Wirth (H. UZ: ad var. *vulgatum* subv. *digitatum* vergens!); « Creux du Vent », anno? A.-P. de Candolle (H. DC!). *Basileensis pagus:* in silvis siccis supra Arlesheim, Jura, 2. IX. 1915, H. Christ (in H. BB!). *Argovia:* Haselberg pr. Würenlos, 460 m. alt., 20. VII. 1901, M. Rikli (H. PZ: ad. subv. *digitatum* vergens!); Hungerberg pr. Aroviam, c. 470 m. alt., 1848, J. Müller-Arg. (H. PZ: ad subv. *digitatum* f. *lanceolatum* vergens!). *Scaphusiensis pagus:* circa Scaphusiam, anno? leg. Schalch (H. PZ: ad var. *hastatum* vergens!); id. V. 1895, Brutsch (H. UZ!). *Ticinensis pagus:* circa Lugano, 10. VII. 1892, leg. Conti (in H. BB!); « Caranzanello pr. Cavergno », 12. VIII. 1893, R. Schinz (H. PZ!); in castanetis pr. Bergona, 24. VIII. 1905, J. Bär (H. UZ!); supra Cevio, val Maggia, 18. VIII. 1906, P. Chenevard (f. *pectinatum:* in herb. Chenevard!). — **ITALIA**. *Pedemontium:* pr. Taurinum, anno? A.-P. de Candolle (in H. DC!). *Lombardia:* Colli di Bergamo, anno 1913, leg. Rödegher (in herb. Chenevard!); Prada pr. Clusone, anno 1915, leg. Chenevard (in herb. Chenevard: vergens ad var. *vulgatum* f. *lanceolatum!*); pr. Angolo bergamascae, 13. VII. 1913, leg. Chenevard (in herb. Chenevard!); valle Nossare, 750 m., 27. VII. 1913, leg. Chenevard (in herb. Chenevard: vergens ad var *vulgatum* f. *ovatum* Spenner!); in silvis pr. Maddalena, circa Bresciam, VII. 1882, leg. Perrier de la Bâthie (in H. BB!); Colico, ad Montecchio, 23. VIII. 1901, G. Geilinger (H. UZ!); Zucco Pertusio ad lacum Comensem, in dumetis, 8. VII. 1904, G. Geilinger (H. UZ: ad var *vulgatum* subv. *calidorum* vergens!); Val di Contra, in fruticetis, 14. VIII. 1902, G. Geilinger (H. UZ!). *Liguria:* in castanetis inter S. Bartolomeo et La Chiusa, val Pesio, 14. VIII. 1874, E. Burnat (H. EB: ad subv. *paradoxum* vergens; an subv. nov. *italicum?*). *Venetia:* Alpes Judicariae, in silvis pr. pagum Daone, 600-750 m. alt., solo porphyrico-arenaceo, VII. 1911, leg. Porta (Fl. ital. exsicc. N° 1734 sub. *M. angustissimo β austro-tirolense* in H. EB!); ditio Bellunensis, in pratis subudis supra Farra ad Lago di Santa Croce, Venetia Tiroliae finitima, 5-700 m. alt., solo calc., anno? leg. Huter, (fl. exsicc. austro-hung. N° 3697 p. p. in H. PZ! H. UZ: cum var. *vulgato* f. *lanceolato* mixtum!). — **GALLIA**. *Seine-et-Oise:* « bois de Meudon », anno? A.-P. de Candolle (H. DC!); *Seine:* Bondy, VI. 1821, leg. Bélenger (H. DC!); *Basses-Pyrénées:* Lescuns, 25. VIII. 1807, A.-P. de Candolle (H. DC!); sine loco: leg. De la Roche (H. DC!); *Meurthe-et-Moselle*:

in quercetis ad Blainville, inter *Quercum pedunculatum* et *Betulam verrucosam*, solo silic. (diluvia arenosa), 29. VIII. 1913, Ph. Guinier (H. BB: forma basi ramosissima!); « versant gauche de la vallée de la Moselle entre Pompey et Liverdun, lisière d'une forêt à *Quercus sessiliflora* dominant, sous-bois de *Carex montana, C. Halleri*, etc., exp. sud, sol calcaire », 1. IX. 1913, Ph. Guinier (ad subv. *calidorum* vergens: H. BB!).

Var. σ **congestum** Beauverd, var. nov. — *Caulis* nanus (5-8 cm. altus) basi ± ramosus, ramis brevibus approximatis (internodia = 4-7 mm. lg.) erecto-patulis, simplicibus vel ± ramificatis; *cotyledones* (superf. ± 18 × 4 mm.) erecti, sub anthesi adsunt; *folia* caulina (superf. ± 22 × 3 mm.) ovato-lanceolata, patula vel subreflexa, f. intercalaria (paria 0-2: superf. ± 18 × 2 ½ mm.) a basi ad medium axis gradatim breviora, approximata; *bracteae* inferiores (superf. ± 15 × 3 mm.) integrae basi rotundatae, apicales basi leviter arcuato-dentatae. *Inflorescentia* congesta ± 20 mm. lg., ad IV-VI^{um} nodum sita; *calyx* ± 4 mm. lg. (incl. dentibus ± ± 2 mm. lg.); *corolla* luteola vel luteo maculata ± 10 mm. lg., post anthesin cito nigrescens.

Hab. — **ALSATIA**: in pascuis ad Rotubac, c. 1300 m. alt., 6. VII. 1873, C. A. Gérard (sub *M. monticolo* in H. EB!); in pascuis ad Hoheneck, VI. 1861, E. Burnat (H. EB!).

Var. τ **vulgatum** (Persoon) Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II [1893] 1069; = *M. vulgatum* Persoon, Synopsis: 151 [1807] sensu stricto; *M. pratense* ssp. *M. vulgatum* Ronniger, Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich: 320 (1910), p. p.: excl. var. *commutatum*; *M. hastatum* Gilibert, Fl. Lith. I: 781 [1781] ex p.; *M. pratense* α *lanceolatum* et β *ovatum* Spenner, Fl. Frib. II 319: 319 [1826]; *M. pratense* var. *latifolium* Schub. et Mart., Fl. Württbg. [1834] 401 p. p.; *M. silvaticum* β *grandiflorum* Neilreich, Nachtr. Fl. Wien [1851] 214, p. p,; *M. nemorosum* var. *angustifolium* Caruel, Prodr. fl. Tosc. [1860] 494 ex p.; *M. digitatum* et *M. pratense* b. *digitatum* Schur, Enum. Transsilv. [1866] 506, N° 2719; *M. pratense* var. *latifolium* et var. *angustifolium* Lange in Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II [1870] 107; *M. laciniatum* Koshewnikoff et Zinger in Bull. Soc. natur. Mosc. LVI [1881] 313 ex p.; *M. pratense* × *nemorosum* Zinger in Bull. Soc. natur. Mosc. [1881] 331; *M. pratense* var. *dissectibracteatum* Evers in Verhandl. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien XLVI [1896] 76, ex p.; *M. pratense* var. *brevidentatum* Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève IV [1912] 429, ex. p.; *M. pratense* f. *murorum* Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz ed. III, 2. Teil [1914] 307. — *Caulis* 10-50 cm. altus basi ramosus ramis elongatis ± subramificatis inferioribus ± filiformibus sterilibusque, superioribus robustis (± 8-30 cm. lg.) florigerisque; *bracteae* inferiores integrae vel basi cordata subdentatae, apicales basi digitato-pectinatae; *inflore-*

scentiae initium ad IV-X^{um} nodum situm; *calyx* 4-8 mm. lg.; *corolla* albida, lutea vel variegata 10-15 mm. lg. — Herba valde polymorpha!

Area. Britannia! Belgium! Batavia! Germania! Dania! Norvegia tota! Suecia! Rossia! Sibiria! Romania! Bulgaria occidentalis! Servia! Austria! Helvetia! Italia septentrionalis! Gallia tota! Hispania septentrionalis! Lusitania septentrionalis!

Subv. *a)* **eburneum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* ± 25 cm. altus dense albido-goniotrichus, basi ramosus, 3-4 paribus ramorum robustis (± 5-15 cm. lg.), subramificatis florigerisque; *folia* caulina (2-4 paria) utrinque hispidula, infra prominenter nervosa ramis validis eburneo-albidis; f. intercalaria (0-1 paria) caulinibus similia latiorave; *inflorescentiae* initium ad IV-VI^{um} nodum situm. — Herba thermophila.

Hab. — *Vallesia:* inter *Pinos silvestres* et dumeta *Quercum* loco dicto « la Bioletta », supra Branson, 1800 m. alt., solo silic. copiosè, 25. VI. 1915, H. Gams (in herb. Gams!).

Subv. *b)* **hastatum** (Gilibert) Beauverd, comb. nov. = *M. hastatum* Gilibert, Flora lithuanica I [1781] 781; *M. pratense* var. *latifolium* Schub. et Mart., Fl. Würtemb. [1834] 401, p. p., non Caruel. — *Caulis* ± 35 cm. altus, basi ramosus, ramis elongatis erecto-patulis subramificatis florigerisque; *folia* caulina utrinque glabra ovato-lanceolata (superf. ± 75 × 15 mm.), post anthesin cito decidua, intercalaria (1-3 paria) latiora basi rotundata vel hastato-subcordata; *bracteae* inferiores (superf. 65 × 13 mm.) basi hastatae, integrae vel subdentatae, sequentes (15-20 paria) basi profunde hastato-dentatae, apicales pectinato-laciniatae, gradatim approximatae (internodia 15-3 mm.). *Inflorescentiae* initium ad VI-VXII^{um} nodum situm; *calyx* ± 6 mm. lg. (incl. dentibus sub anthesi ± 3 $^1/_2$ mm. lg.); *corolla* ± 12-15 mm. lg., albida, lutea vel variegata, apice aurea.

Hab. — **ROSSIA.** *Tambow:* in pratis silvaticis pr. u. Tambow, 20. V. 1906, leg. Schirajewsky (pl. ross. europ. exsicc. sub *M. silvatico:* H. EB!), — **AUSTRIA.** *Austria inf.:* in nemoribus et dumetis ad Dornbach in agro Vindobonensi, solo argilloso, 300 m. alt., leg. Wolosczak (fl. exsicc. austro-hung.. N° 631, I, sub *M. commutato*: H. BB! H. EB! H. PZ!). — **HELVETIA.** *Argovia:* « Acher pr. Rœmerswil, Seethal », 26. VI. 1906, J. Meier (H. UZ: lusus luxurians!); *Tigurinus pagus:* Känzeli circa Tigurum, 26. VIII. 1882, J. Itschner (H. UZ!); Wytikon, 6. VIII. 1895, R. Hess (H. UZ: ad subv. *digitatum* vergens!); *Thurgovia:* « Schaarenwald », VI. 1849, J. Hess (H. UZ: ad var. *oligocladum* ± vergens!); *Rhaetia:* « Salaschigns ob Präsanz, offene sonnige Stellen », VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: f. *lanceolata!*). — **GALLIA.** *Seine:* « Bois de Boulogne », anno 1821, leg. Bélanger (H. D!).

— Variat: f. *angustifolium* Beauverd: folia caulina anguste ovato-lanceolata (superf. ± 40 × 8 mm.), remota (internodia ± 50 mm. lg.); inflorescentiae initium ad IV-V^{um} nodum situm: *Vallesia*, supra St-Gingolph, 500 m. alt., in castanetis, 1. VI. 1916, J. Briquet, (H. D!)! id. supra Bouveret, in castanetis, 500 m., 1. VI. 1916, J. Briquet (H. D!).

Subv. *c)* **brevidentatum** (Beauverd) Bvrd., comb. nov., = *M. pratense* var. *brevidentatum* Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève IV [1912] 429, cum fig. XI; *M. pratense* ssp. *vulgatum* f. *brevidentatum* Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3^{e} éd., II [1914] 307. — Herba monticola perpusilla: caulis ± 12 cm. altus, basi ramosus, ramis arcuato-erectis, inferioribus filiformibus sterilibusque, superioribus subramificatis florigerisque; cotyledones (superf. 12 × 2 mm.) sub anthesi desunt; *folia* caulina (paria: 2-4 superf. ± 25 × 4 mm.) ovato-lanceolata, utrinque glabra; f. intercalaria nulla vel paria 1-2 caulinaribus similia; *bracteae* inferiores (superf. ± 35 × 6 mm.) integerrimae subdentataeve quam folia latiores; sequentes (5-10 paria) gradatim breviores (superf. ± 15 × 5 mm.) basi cuneato-attenuatae, jugis 2 dentium curvatis ± prominentium remotorumque praeditae. *Inflorescentiae* initium ad IV-VI (rarius III^{um}) nodum situm; *calyx* brevidentatus (dentibus superioribus ± 1 $^{1}/_{2}$ mm. lg. sub anthesi = 3 mm. post anthesin), dorso tubi ± 3 mm. lg. (= 4 mm. post anthesin), maturus quam fructus brevior; *corolla* ± 11 mm. lg., recta, inaperta, albida, apice pallide lutea; *antherae* dissimiles: superiores duae (± 2 $^{1}/_{2}$ mm. lg.) quam inferiores longiores.

Hab. — **GALLIA.** *Subaudia:* in abietinis subalpinis loco dicto «forêt des Saisies», 1600 m. alt., supra Ugine, ubi copiosè inter *Vaccinium Myrtillum* et *V. Vitem Idaeam* crescit, 5. IX. 1912, Ph. Guinieret G. Beauverd (Soc. fr.-helv. éch. exsicc. N° 2145 in H. BB! H. EB! H. UZ!); id. in abietinis subalpinis loco dicto «les Soles», 1500 m. alt., supra Sallanches 13. VIII. 1912, G. Beauverd!

Subv. *d)* **monticolum** Beauverd nom. nov. = *M. pratense* ssp. *vulgatum* f. *montanum* Bvrd. in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz ed. 3, part. II [1914] 307, non Johnston [1829]. Herba subalpina ± 15 cm. alta; *caulis* canescenti-goniotrichus basi ramosus ramis horizontaliter vel arcuato-patentibus inferioribus filiformibus sterilibus pauciflorigerisve, superioribus subramificatis dense florigerisque; *cotyledones* (superf. ± 20 × 4 mm.) subanthesi adsunt vel decidua; *folia* caulina: paria 1-3 ovato-lanceolata (superf. ± 35 × 5 mm.) subcarnosa, obscure scabridula, f. intercalaria nulla vel par 1 caulinis latiora (superf. ± 38 × 9 mm.); *bracteae* inferiores late ovato-lanceolatae (superf. ± 40 × 12 mm.) basi rotundatae subcordataeve, sequentes (paria 5-10) gradatim breviores basi cuneato-attenuatae ± profunde arcuato-pectinatae apice

lineari-acuminatae. *Inflorescentiae* initium ad IV-VI^{um} nodum situm, *calyx* ± longe dentatus (dentibus superioribus = 3 mm. lg. sub anthesi, 5 mm. post anthesin; dorso tubi = 2 mm. sub anthesi, 3 mm. post anthesin), maturus quam fructus duplo brevior; *corolla* ± 12 cm. lg., recta, apice aperta, albida apice luteola, post anthesin cito nigrescens; *antherae* superiores duae (± 2 $^1/_2$ mm. lg.) inferiores aequantes.

Hab. — **AUSTRIA.** *Stiria:* « Wechsel » (?) VIII. 1882, V. de Borbas (H. UZ: cum *M. silvatico* mixtum!). — **HELVETIA.** *Neocomensis pagus*: in silvis pr. Provence, 950 m.. inter *Vaccinium Myrtillum* 10. VIII. 1910; id. ad Bôle, pr. Rochefort, 620 m., 3. IX. 1909, leg. Wirth (H. UZ!); *Sangallensis pagus:* in silvis pr. Mühlebach, 15. VI. 1913, P. Amand (H. UZ!); *Rhaetia:* Salaschigns supra Präsanz, 13. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ, f. *decumbens* ramis longis horizontaliter patentibus; inflorescentiae initium ad V-VI^{um} nodum situm, bracteis 3- rarius 5 fidis); *Ticinensis pagus:* in fruticetis pr. Massagno, 17. V. 1904. P. Chenevard (in herb. Chenevard!). — **ITALIA.** *Lombardia:* « Colli di Bergamo e boschi del piano e dei monti », anno 1913, leg. Rödegher (herb. Chenevard!). — **GALLIA.** *Sabaudia:* « moraine du glacier des Bossons, parmi les myrtilles, sous les sapins », 1500 m. alt., 18. VIII. 1908, Cl. Beauverd (herb. Beauverd!); « forêt des Soles, parmi les myrtilles et airelles, 1600 m. alt., 12. VIII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); « sapinière du Crêt des Orselets, 1500 à 1700 m., sur Ugine », 5. IX. 1912, G. Beauverd (H. BB!); « forêt de Montgombert sur Ugine, 950 m., sous épicéa et parmi les myrtilles », 1. VII. 1911, G. Beauverd!

Subv. *e)* **calidorum** Beauverd, var. nov. — Herba thermophila tota scabridule hispidula; *caulis* ± 20-45 cm. altus, brunneo-goniotrichus, basi ramosus; *ramis* inferioribus filiformibus (rarius nullis vel robustis) superioribus 5-20 cm. lg. subramificatis valde foliatis florigerisque; *cotyledones* (superf. ± 20 × 6 mm.) sub anthesi decidui, *folia* caulina (2-4 paria) ovato-lanceolata (superf. ± 60 × 9 mm.) subtus ± valide nervosa, reflexa vel sub anthesi destructa, f. intercalaria (1-3 paria) caulinis aequalia vel gradatim breviora; *bracteae* inferiores integrae (rarius subdentatae), ovato-lanceolatae (superf. ± 45 × 14 mm.), basi rotundatae vel subcordatae, sequentes (paria 5-15) approximatae (internodia 15-5 mm. lg.), basi breviter cuneato-petiolatae, sinuato dentatae gradatim vix profunde arcuato-digitatae. *Inflorescentiae* initium ad VI (rarius V) -XII^{um} nodum situm.; *calix* brevis (± 5 mm. lg. incl. dentibus 3 mm. lg.) post anthesin accrescens (7-8 mm. lg.) maturus quam fructus (± 10 mm.) brevior; *corolla* ± 13 mm. lg. recta, inaperta, luteola, apice ± luteo-maculata, post anthesin cito nigrescens. — Variat:

f. I. **robustum** Beauverd, f. nov.: caulis maximus (± 45 mm. altus) valde ramosus ramis ± 20 cm. elongatis 1-3 ramificatis; folia caulina

± 10 mm. lata; f. intercalaria (2-3 paria) ± 16 mm. lata; inflorescentiae initium ad VIII-XII^{um} nodum situm; herba dense canescenti-hispidula.

Hab. — **HELVETIA.** *Vallesia:* in apertis silvae ad « Plan-Mort » supra Fully, 1040 m., 19. VIII. 1915, H. Gams (herb. Gams!); in quercetis loci dicti « Les Bâtons » supra Branson, c. 700 m., 30. VII. 1915, H. Gams (herb. Gams!); in querceto-cytisetis supra Lens, loco dicto « le Châtelard », 1200 m., 5. VIII. 1911, Cl. et G. Beauverd (H. BB!); supra Granges, 600 m., inter *Quercum lanuginosum*, 16. VII. 1910, G. Beauverd (H. BB!); supra Saillon, loco dicto « Cingle », inter *Brachypodia* et *Vicias incanas*, 15. VI. 1915, H. Gams (in herb. Gams!); Ravoire supra Octodurum, 5. VIII. 1912, H. Jaccard (H. UL!); *Valdensis pagus:* « sur Aigle », 9. VII. 1877, leg. Burdet (H. D!).

f. II. **elongatum** Beauverd, f. nov.: caulis (± 32 cm. altus) ± dense canescenti-hispidulus; nodi inferiores ramigeri ramis ± dense florigeris, internodia elongata (± 30 mm. lg.); f. intercalaria (1-2 paria) ± 10 mm. lata; inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm.

Hab. — **HELVETIA.** *Sangallensis pagus:* in locis petrosis et silvestris pr. Walenstadt, ad lacum Riparium, CCC, 12. VII. 1914, Ed. Müller (H. UZ: ad var. *commutatum* vergens!); Lauibach supra Walenstadt, VIII. 1907, Ed. Müller (H. UZ: ad var. *commututum* subv. *paradoxum* vergens!); *Ticinensis pagus:* supra Melide ad M^{tem} Salvatorem, 20. VII. 1908, C. Schröter (H. PZ!); in pratis silvaticis ad « Val Maggia » copiosisssime, 5. VIII. 1888, C. Schröter (H. PZ!); *Vallesia:* supra Saillon, inter *Brachypodia*, 15. VI. 1915, H. Gams (in herb. Gams cum f. *robusto!);* « Maragnin de Sion », 7. VII. 1887, F. O. Wolf (H. UZ!); circa Lens, 1100 m., in laricetis et quercetis, 28. VII. 1911, Beauverd (H. BB!); inter *Cytisos radiatos* supra Lens, 1300 m., 22. VII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); in silvis circa Leucam, anno? J.-C. Schleicher (H. D: sub *M. nemoroso!*).

f. III. **transiens** Beauverd, f. nov.: herba quam formae 2 praecedentes minus hispidula; caulis ± 22 cm. altus; nodi inferiores nudi vel breviter ramosi; internodia ± 15-25 cm. lg.; *folia* caulina ± anguste ovato-lanceolata (superf. ± 40 × 5 mm.) utrinque parce scabriuscula; f. intercalaria (1-2 paria) ± 40 × 6 mm. superf.; inflorescentiae initium ad V-VII^{um} nodum situm.

Hab. — **AUSTRIA.** *Carniolia:* in valle Reka, 400 m. alt., solo schistoso, mense V, anno? leg. Justin (H. UL: ad subv. *digitatum* f. *ovatum* vergens! id in H. UZ!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* « bois en montant de Trélex à St-Cergues », 26. VII. 1831, Alph. de Candolle (H. D!).

f. IV. **fallax** Beauverd, f. nov.: herba parce ramosa ramis brevibus filiformibus superioribus ± florigeris; *caulis* subdebilis (± 1 mm. diam.) ± 25 cm. altus, canescenti-hispidus, nodus inferior semper acladus;

folia caulina anguste lanceolata (superf. ± 35 × 5 mm.) utrinque hispidule scabridula; f. intercalaria (1-2 paria) caulinis similia vel parum latiora; inflorescentiae initium ad V-VI^{um} nodum situm.

Hab. — **HELVETIA.** *Vallesia:* inter *Larices* cum *Quercibus* mixtas supra Lens, 1200 m., 5. VIII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); inter « Lens » et « Chermignon » in quercetis et pinetis inter *Cytisos radiatos*, 1400 m. alt., 22. VII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); loco dicto « Izières » supra Ardon, 750 m. alt., 23. VI. 1892, G. Beauverd!; in laricetis loci dicti « Champlong-dessus », 1940 m., supra Branson, 21. VII. 1915, H. Gams (in herb. Gams!); in quercetis ad « Joux Brûlée », circa 1300 m., solo siliceo, 25. VI. 1915, H. Gams (in herb. Gams!). — **ITALIA.** *Pedemontium:* in castanetis supra Susam, 14. V. 1914, G. Beauverd (ante anthesin)!; inter Laveno et Vararo, ad lacum Majorem, solo calc., 600 m. alt., 1. VI. 1909, E. Wilczek (H. UL!); *Lombardia:* M^{te} Campo dei Fiori, supra Varese, solo calc., 31. V. 1909, E. Wilczek (H. UL: forma reducta, depauperata!); Grandola pr. Cadenabbiam, 1. VI. 1914, A. Thellung (H, UZ!); « Ballabio inferiore », in locis siccis ad lacum Comensem, 27. V. 1904, G. Geilinger (H. UZ: ad subv. *digitatum* vergens, forma!); id. ad « Crosgalle », 7. VII. 1863, C. Brügger (sub nom. mss. « var. *coloratum* Br., bracteis purpurascentibus » H. PZ!).

Subv. *f)* **laurifolium** Beauverd, nom. nov. = *M. pratense* var. *latifolium* auct. brit. plur., non Schüb. et Mart. [1834]; an *M. pratense* f. *umbrosum* Westerlund in Bot. Notiser [1906] 10? (cf. infra, Nota in p. 510). — *Caulis* validus (c. 2 mm. diam.) ± 40 cm. altus, basi ramosus ramis elongatis (± 20 cm. lg.), arcuato-erectis, simplicibus subramificatisve ± florigeris; *folia* caulina ovato-lanceolata (superf. 80-110 × 15-22 mm.) erecta, remota (internodia ± 60 mm.); f. intercalaria nulla (vel rarius par 1) caulinis similia; *bracteae* inferiores integrae (superf. 69-90 × 14-20 mm.), basi ± attenuatae, apice acuminatae; sequentes subintegrae vel basi ± dentatae vix pectinato-digitatae in brevem petioluum attenuatae; *inflorescentiae* initium ad IV-VI^{um} nodum situm; *calyx* ± 7 mm. lg. (incl. dentibus 4 $^1/_2$ mm. lg.); *corolla* ± 14 mm. lg. albido-sulfurea, apice subaperta.

Hab. — **BRITANNIA.** *Anglia:* in silvis circa Wootton et Edge, Gloucester, VI. 1900, C. G. Druce (herb. Druce!); in silvis pr. Oakbury, Berks., VII. 1891, C. G. Druce (herb. Druce!); in nemorosis Brickhill (?), 14. VI. 1881, C. G. Druce; pr. Oxoniam, VI. 1882, C. G. Druce!; Beds. (?), anno ? C. G. Druce; in nemorosis ad Rosherfield, Oxoniae, VI. 1883, C. G. Druce. — *Cambria:* Brecon, VII. 1882, Cl. Fryer (in herb. Druce!). — **SUECIA ?**

Subv. *g)* **digitatum** Schur, Enumeratio pl. Transsilv. [1866] 503, N° 2719, *M. digitatum* Schur l. c. — Herba sciaphila valde polymorpha saepius ramosissima. *Caulis* 20-40 cm. altus basi glaber apicem versus ± hispidulo-goniotrichus, basi nudus vel ± breviter ramigerus; *cotyledones*

sub anthesi destructi; *folia* caulina (paria 2-5) ovato-lanceolata (superficie 30-70 × 5-20 mm.) subglabra basi ramigera; f. intercalaria (0-2 paria) caulinis similia vel latiora; *bracteae* inferiores integrae vel basi subdentatae, quam folia caulina latiores, sequentes (paria 7-20) approximatae (internodia = 15-6 mm.) basi ± argute dentatae vel profunde pectinato-laciniatae. *Inflorescentiae* initium ad V^{um} (rarius IV) -VIII^{um} nodum situm; *calyx* ± 6 mm. lg. (incl. dentibus 4 mm. lg.); *corolla* (± 12-14 mm. lg.) albido-chlorantha vel lutea, labiolo aureo maculata. Variat:

f. I. **laciniatum** (Koshewnikoff et Zinger) Beauverd, comb. nov. *M. laciniatum* Kosh. et Zinger in Bull. Soc. Mosc. [1881] 313; *M. pratense* × *nemorosum* in Bull. Soc. Mosc. [1881] 331; *M. pratense* var. *dissectibracteatum* Evers in Verhandl. k. k. Zool. Bot. Gesellsch. Wien, XLVI [1896] 76; *M. pratense* ς *laciniatum* Rouy, Fl. de France XI [1909] 125. — Cf. diagn. supra, p. 000, 19 f. II[1].

Hab. — **ROSSIA.** *Toula:* loco classico, Koshewnikoff et Zinger [1881, *245*]. — **HELVETIA.** *Genevensis pagus* (?), sine loco, anno? leg. Chavin (H. BB!); *Ticinensis pagus:* supra S. Nicolao ad M^{te} Generoso, 800 m. alt., 25. VII. 1899, P. Chenevard (herb. Chenevard!). — **ITALIA.** *Pedemontium:* inter Castaneas ad « Val Rumiana », 850 m., 29. VI. 1913, E. Wilczek (H. UL!); id. supra Ormea, solo gneiss., 16. et 16. VII. 1913, E. Wilczek (H.UL!); pr. Cicogna, Rio Val Grande, supra Intram, 800 m. alt., 24. VII. 1908, E. Wilczek (H. UL: ad var. *chrysanthum* vergens!); « Chartreuse de Pesio, pelouses du Parc », 862 m., 10. VIII. 1912, F. Cavillier (H. EB: ad var. *chrysanthum* vergens!). — **GALLIA:** sine loco, anno 1799, leg. Thuillier (H. D: vergens ad f. *latifolium* Spenner!); *Seine-et-Oise:* « bois, taillis montueux à St-Léger », 24. VII. 1881, E. Gaudefroy (H. D!); *Loire:* S^{t}-Etienne, ad vicum dictum « L'Etrat » in locis dumosis, solo argillaceo, VIII. 1884, leg. Hervier (sub. *M. laciniato* Kosh. et Zinger in H. EB!).

f. II. **murorum** Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz ed. 3, part. II, [1914] 307. — Cf. diagn. supra, p. 000, 19 f. II. — Herba ramosa ± 20 cm. alta; caulis validus (2 mm. diam.), valde ramosus, ramis elongatis (± 20 cm. lg.) arcuato-patentibus; folia intercalaria 1-2 paria; *bracteae* inferiores basi sinuato-dentatae, latissimae (± 15 mm. latae), sequentes profunde arcuato-dentatae.

[1] Un récent examen de la planche de Koshewnikoff et Zinger comparée à l'exsiccata de Hervier conservé à l'Herbier Burnat, ainsi qu'aux autres échantillons cités ici, nous permet de confirmer les prévisions d'Evers relatives à l'identification des *M. laciniatum* et *M. pratense* var. *dissectibracteatum* Evers; nos remarques publiées à la page 328 du présent Mémoire doivent être modifiées en conséquence dans le sens que nous indiquons ici à la suite d'observations faites après l'impression des premières feuilles de ce travail (Déc. 1916).

Hab. — *Ticinensis pagus:* pr. Isone, in muris vetusti, P. Chenevard (in herb. Chenevard!).

f. III **ovatum** Spenner = *M. pratense* β *ovatum* Spenner, Flora frib. II [1826] 367; ssp. *M. vulgatum* var. *ovatum* Ronniger, Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 320 p. p.; *M. pratense* var. *latifolium* Schüb. et Mart., Fl. Würt. [1834] 401 p. p.; Lange in Willk. et Lange, Pr. Fl. Hisp. II [1870] 107. — Diagn. supr. p. 483, 19 f. III.

Hab. — **BRITANNIA.** Weir Head, Lerch (?), leg. C. G. Druce (in herb. Druce!); « Wynd Cliff woods » Monmouth, IX. 1900, Druce!); *Hibernia:* Glendalongh, Mecklom anno? leg.? (in herb. Druce: Vergens ad var. hians!). — **BELGIUM:** « Bois à Eppeghem », VII. 1859, A. Wesmael (H. D: ad f. *lanceolatum* vergens!). — **GERMANIA.** *Prov. rhenan:* pr. Francofurtam, anno? leg. Scherbius (in herb. A. de Haller, H. D!). — *Hanovria:* ad fl. Weser pr. Göttingen, VII. 1834, Regel (H. PZ!); *Bavaria:* Nördlingen, in silvis, 9. VII. 1891, leg? (H. UZ: ad var. *hastatum* ± vergens!). — **SERBIA.** In subalpinis M^te^ Stresèr, 2. VII. 1899, L. Adamovic (sub *M. heracleotico* in Pl. balc. exsicc. H. D! H. UL: ad var. *commutatum* vergens!). — **HELVETIA.** *Genevensis pagus:* circa Genevam, anno 1845, Reuter (H. D!); « Bois de la Bâtie », 12. VII. 1856, J.-C. Ducommun (H. UL!); id. anno? A.-P. de Candolle (H. DC!); « Bois Turrettini », ex herb. Dupin, leg. Fauconnet, anno? (H. D!); « bois de Bay », 9. VI. 1872, leg. Ayasse (in H. D: sub. *M. nemoroso!); Valdensis pagus:* « entre Bex et le Devens », 8. VII. 1825, A. de Candolle (H. D!); pr. Bex, anno? leg. Schleicher, leg. Thomas (in H. BB! H. D! H. PZ!); « bois du Jorat », 6. VII. 1875, leg. Favrat (in H. EB! H. UG!); id. sur Lausanne, VII. 1880, leg. Favrat (H. EB! H. PZ!); « Bois de Rivière » pr. Gland, 425 m.; 12. VI. 1871, E. Burdet (in H. UL: ad f. *lanceolatum* vergens!); environs de Morges, 23. VII. 1873, Leresche (H. UL: ad f. *lanceolatum* vergens!); « Sauvabelin », 15. VI. 1810, leg.? (H. UL: ad f. *lanceolatum* vergens!); in silvis p. Arnex, circa Urbam, VIII. 1869, H. Jaccard (H. UL »); « bois de Founex », 20. VII. 1875, A. Schmidely (H. D: ad f. *lanceolatum* ± vergens!); *Neocomensis pagus:* « bois de Damosnet (Neuchâtel) », VI.-VII. anno? L. Perrot (H. D: cum *M. silvatico* mixtum!); *Lucernensis pagus:* « Lützelmatt », VI. 1884, E. Neumann (H. UZ!); *Argovia:* Kapfbühl pr. Zeihen, anno? J. Dublanc H. UZ: lusus *luxurians!); Tigurinus pagus:* « Rossberg pr. Winterthur, 500 m., 26. VII. 1891, E. Wilczek (in H. UL!); circa Tigurum, anno? O. Heer (H. PZ: ad f. *lanceolatum* vergens!); inter Ebnet et Hoh-Wülslingen, A. R, in pratis silvaticis, 17. VI. 1911, A. Thellung (H. UZ: ad subv. *hastatum* vergens!); c. *Tigurum*, VI.-VII., anno? C. Egli (H. UZ!); *Scaphusianus pagus:* Osterfingen, 10. VII. 1869, Muret (H. UL: ad f. *lanceolatum* vergens!); id. VIII. 1866, leg. Schalch (H. PZ!); id. anno? G. Schönholzer (H. UZ: ad subv. *calidorum* vergens!); pr. Schleitheim, anno? J. Vetter (H. UZ!); *Sangallensis pagus:* « Reischibe ob Bommerstein », in Waldrand, 540 m., VI. 1911, A. Roth (H. UZ: ad subv. *calidorum* vergens!); *Ticinensis pagus:* supra Melano, 25. VII. 1895, leg. Conti (in H. BB!); Mendrisio, 13. VI. 1916, leg. Rohrer (O. UZ!); *Vallesia:* « Alpes lémaniennes, en montant de La Rasse à Mex, 600-800 m., 17. VIII. 1903, J. Briquet (H. D: ad. subv. *calidorum* vergens!). — **GALLIA.** *Seine:* anno? A.-P. de Candolle (H. DC!); Paris, anno? A.-P. de Candolle (H. DC!); Montmorency, anno? A.-P. de Candolle (H. DC!); *Eure-et-*

Loire: « environs de St-Prest au bois d'Oisène, pr. Chartres, anno? H. D!); *Lozère:* anno 1813, leg. Prost (H. DC!); *Sabaudia:* « Alpes lémaniennes, bois entre Macheron et Trossy, 16. VI. 1907, J. Briquet (in H. D!); « Jura savoisien, lisière des bois sur Vulbens, 30. VIII. 1896, leg. Schmidely (H. D: vergens ad f. *laciniatum* Kosh. et Zinger!); pr. Cornier, Plaine des Rocailles, in fruticetis et quercetis, 3. VI. 1911, leg. Beauverd (in H. BB!); *Delphinatus:* chaîne de Tullins, châtaigneraies sur la Crête de Pierre Brune », 25. 5. 1912 (N° 3225 in H. D: f. *luxurians!);* «Jura de Crémieu, à Morestel, clairières des taillis aux Roches, 29. V. 1915, J. Briquet (N° 1202 in H. D!); id. « Montagne de Chatelans, bois », 28. V. 1911 (N° 1132 in H. D: ad f. *lanceolatum* vergens!); id. « Bois entre le Gouvoux et St-Victor de Morestel », 30. V. 1915, J. Briquet (N° 1463, H. D: ad subv. *longifolium* vergens!); id. « Forêt de St-Serverin, chênaies », 1. VI. 1915, J. Briquet (N° 1612, H. D!); id. « Coteau de Montain, au S. de Morestel, bois », 31. V. 1915 (N° 1491 in H. D!); id. Creys, bois. 29. V. 1915, J. Briquet (N° 1340 in H. D!); *Ain:* in quercetis ad Mt Mussy, 700 m. alt., supra Gessiam, 17. VI. 1911, leg. Beauverd (vergens ad f. *lanceolatum!).* — **HISPANIA.** *Navarra:* pr. Pamplonam, 13. VI. 1840, leg. Dedé (in H. Boiss.!).

f. IV. **lanceolatum** Spenner = *M. pratense* α *lanceolatum* Spenner, Fl. frib. II [1826] 367; *M. nemorosum* var. *angustifolium* Caruel, Prodr. fl. Tosc. [1860] 494, p. p.; *M. pratense* var. *angustifolium* Lange in Willk. et Lange, Pr. fl. Hisp. II [1870] 107; id. f. *umbrosum* Westerlund[1], in Bot. Notiser [1906] 9 (?). — Cf. diagn. supra p. 483 sub 19 f. IV. — Herba vulgatissima.

Hab. — **BRITANNIA.** *Anglia:* in locis dumosis pr. Dunbeath, Caithness, 25. VII. 1888, leg. Linton (in herb. Druce!); Holten Wood, pr. Bath, IX. 1890, Druce!; insula Wight: in nemorosis ad Alverstone, 10. VI. 1892, C. L. Palmer (in herb. Druce!). — **BELGIUM:** prope Wesemael, 15. VI. 1905, leg. J. Massart (ex herb. hort. Bruxellensis in H. BB.!); « forêt de Soignes », 6. VIII. 1909, M. Guns (H. UZ: ad f. *ovatum* vergens!). — **GERMANIA.** *Prov. rhen.:* « Hunbrücke pr. Boppard, Altenburg, 27. V. 1888, C. Knetsch, (H. UZ: forma!); Nenkel pr. Gudensberg, *Hessia infer.,* 30. V. 1897 (H. UZ: an var. *elongatum?); Nassovia:* in silvis pr. Oestrich, VI-VII anno? leg. Fuckel (in H. BB: vergens ad subv. *calidorum!);* Gelnhausen (?) leg. Fuckel (in H. BB: id.!); in silvis pr. Philippstein (Taunus), 23. VIII. 1915, leg. Kanngiesser (in H. BB!); pr. Leitenshof (?), A. Catlisch, anno? (H. UZ!); *Borussia rhenana:* « Eich pr. Andernach, Eifel, 5. VII. 1907, leg. Zwirtgew (in H. UL!); *Baden:* Gaisberg, pr. Heidelberg, 8. VI. 1896, leg. Mce Barbey (in H. BB: vergens ad subv. *calidorum!);* Badenweiler, 26. VI. 1878, leg. Burnat (in H. EB: vergens ad f. *ovatum!);* id. 20. VI. 1878, leg. Burnat (in H. EB: ad f. *laciniatum* vergens!); *Alsatia:* in silvis pr. Thierbach, 21. VI. 1878, A. Desmeules (H. D!); *Bavaria:* Ganting pr. Monacam, 10. VII. 1910, F. Rohrer (H. UZ!); *Suabia:* « Schwarzwald », 7. VIII. 1893, C. Egli (H. UZ!); *Borussia:* Köpenik, pr. Berlin, 7. VII. 1901, G. Hegi (H. UZ!); Bredowerforst pr. Spandau, 16. VI. 1901, G. Hegi

[1] Obs. — Nous ne connaissons pas la plante de Westerlund, dont la description paraît se rapporter à la f. *lanceolatum* de Spenner, aussi bien qu'à notre subv. *laurifolium* (cf. supra, p. 507): nous mentionnons l'hypothèse de cette synonymie en nous réservant d'y revenir plus tard s'il y a lieu.

(H. UZ!); *Brema*. « Schönbeck pr. Bremam, 19. V. 1894, L. Boveroux (H. UZ!). — **DANIA**. *Solland:* in silvis « Tuglsang Storzköo », 21. VII. 1898, J. Ferdinand (H. UZ: ad var. *integerrimum* vergens!). — **ROSSIA**. *Polonia:* Debrowa et Lesienicach pr. Lwowen, VI. anno? leg. Racibowski (in H. BB!). — **BULGARIA**: pr. Lowtscha, 29. VII. 1897, leg. Urumoff (in H. BB!). — **AUSTRIA inf.**: in silvis ad Gloggnitz, solo schist., 600 m., leg. Richter, anno? (sine N° in H. BB: vergens ad f. *ovatum* Spenner!); *Bohemia:* pr. Carlsbad, VII. 1874, C. Noedeke (H. UZ: ad var. *integerrimum* f. *vogesiacum* vergens!); *Prov. littoralis:* Gorizia, in ditione urbis, 4. VI. 1890, Richter (H. UZ!); *Hungaria:* « Guns, in silvis montosis », 23. VIII. 1890, leg. Pius (H. UZ: ad subv. *calidorum* ± vergens)!; Marmaros-Sziget, in silvis Tilalmas-Erdö, VI-VII. 1852, L. Vagner (H. PZ!). — **HELVETIA**. *Genevensis pagus:* « bois d'Aïre près Genève », 9. VI. 1878, Ayasse (H. UG! H. UZ!); in silvis pr. Veyrier, VI. 1865, leg. Bernet (in H. BB! vergens ad f. *ovatum!);* « pr. Genevam », anno 1815, leg. Butini, (in H. Boiss.!); circa Genevam, anno? Moricand (H. D!); id. anno 1828, Seringe in herb. Fauconnet (H. D!); « Bois de Pency », 12. VI. 1845, leg. Fauconnet (H. D!); « bois de Vessy », 5. VI. 1847, leg. Fauconnet (H. D!); « bois de Veyrier », 14. VI. 1821, A. de Candolle (H. D!); « bois du Vengeron », 29. VI. 1831, A. de Candolle (H. D!); id., anno? leg. Reuter (H. UG!); « bois des Frères », 4. VII. 1877, Ph. Paiche (H. BB! herb. Moreillon!); id., anno? leg. Ayasse (H. UG!); *Valdensis pagus:* in silvis pr. Commugny, CCC, 11. VII. 1856 (in H. BB: vergens ad f. *ovatum!);* in silvis supra Gachet, pr. Coppet, 14. VI. 1842, leg. Mercier (in H. BB: id.!); Valleyres, 1839, leg. Boissier (in H. Boiss.: vergens ad f. *ovatum!);* « Chalet à Gobet », 850 m., 21. VIII. 1902, A. Maillefer (herb. Moreillon!); « environs de Lausanne, forêts du Jorat », VII. 1875, A. Favrat (H. UL: vergens ad f. *ovatum!);* « La Sarraz », anno 1833, leg.? (H. UL!); « bois d'Aubonne », 11. VI. 1875, J. Vetter (H. UL! H. UZ!); « sur Epalinges, Jorat », 4. VIII. 1880, Favrat (H. UL: ad var. *integerrimum* subv. *vogesiacum* vergens!); « bois de Payerne », anno?, Rapin (H. UL!); « Sauvabelin », 8. IX. 1848, Muret (?) (H. UL: ad var. *oligocladum* vergens!); id., 13. IV. 1885, Lugeon (H. UL!); « Lully », 25. V. 1882, Th. Meyer (H. UZ!); Buchillon, 16. VI. 1881, Th. Meyer (H. UZ!); Ballaigues, 19. VII, 1889, J. Vetter (H. UZ)!; « bois sur Rolle », 5. VIII. 1864, Rapin (H. UG!); Ballaigues, 3. IX. 1901. Maillefer (herb. Moreillon!); « Valleyres », VI. 1871, W. Barbey (H. UG!); *Friburgensis pagus:* sine loco, 1845. Ed. Huet du Pavillon (H. D!); Agy, bois, 580 m. alt., VI. 1912, Jaquet (H. UZ!); « forêt des Rittes près Fribourg », 12. VII. 1913, C. Ruffieux (ad subv. *vogesiacum* vergens!); *Neocomensis pagus:* in pinetis ad « Rochers de l'Ermitage », 580 m., 15. VII. 1902, H. Spinner (H. UZ: ad subv. *calidorum* vergens); « forêts mixtes du Devans », pr. Gorgier, 580 m., leg. Wirth (in H. UZ!); in abietinis ad Charcotet, 470 m., supra Bevaix, 19. VI. 1910, leg. Wirth (in H. UZ); in silvis circa Rochefort, VI. 1845, leg. Burnat (in H. EB!); « bois, prés, buissons près Neuchâtel, VII, anno?, C. H. Godet (in H. D: f. compacta, reducta!); id., bois de Damosnet, V.-VI. anno?, L. Perrot (H. D!); *Bernensis pagus:* in fagetis prope Wanzwil, 400 m. alt., 16. VIII. 1915, leg. Cl. Beauverd (in H. BB!); circa Thoune, Hardlisberg, pr. Steffisburg, 22. VIII. 1902, leg. Cavillier (in H. EB!); « Steinhölzli pr. Bernam », 11. VII. 1880, J.-C. Ducommun (H. UL!); inter Porrentruy et Damvant, 1905-1906, J. Ernst (H. UZ!); *Argovia:* in silvis ad Zofingen, CC, 29. VI. 1871, H. Siegfried (H. UZ: ad var. *commutatum* Tausch vergens!); id., anno 1872 (H. UZ!); *Subsylvania:* Dorniwald pr. Sachseln, Obwalden, 20. VI. 1910, Ed. Bärlocher (H. UZ!); *Suitia:* « Seeboden », 1. VI. 1874, J. Muret (H. UL!); *Tigurinus pagus:* circa Tigurum, 480 m. alt.,

22. VII. 1879, leg. H. Siegfried (in H. BB: vergens ad f. *ovatum!);* « Weiacherberg, in Gebüsch », 6. VI. 1890, E. Wilczek (in H. UL: id.!); « Wolfsgrub ob den Rütenen pr. Regensberg, 650 m. alt. », 31. VII. 1903, M. Rikli, (H. PZ!); in abietinis pr. Affoltern ad « Katzensee », VII. 1885, N. Rikli (H. PZ!); Töss pr. Tigurum, anno?, J. Koller, (H. PZ: ad f. *ovatum* vergens!); « in Wäldern und Gebüschen, auf Rietern, VI.-VII., anno?, R. Rau (in H. UZ: ad var. *oligocladum* vergens!); « Wolfensberg, ca. 500 m. », 8. VI. 1882, C. Hug (H. UZ: ad f. *ovatum* vergens!); id. 23. V. 1893, K. Magenau (H. UZ!); « Hettlingerried », 1450 m., 3. VIII. 1881, O. Hug (H. UZ!); Ossingen, 10. VI. 1898, R. Keller (H. UZ!); « Zürichberg, 22. VII. 1877 », H. Siegfried (H. UZ!); Pfannenstiel, in silvis, 10. VI. 1901, Hausamann (H. UZ: ad var. *integerrimum* subv. *vogesiacum* vergens!); « Katzensee », 27. VI. 1895, W. Uhlmann (H. UZ!); Riffersweil, anno?, K. Hegetschweiler (H. UZ: ad var. *integerrimum!);* Eglisau, in silvis, ca. 300 m. alt., 10. VII. 1891, G. Bachmann (H. UZ!); Marthalen, VI. anno?, L. Forrer (H. UZ!); Spitzen-Hirzel, Rechberg, in silvis circa 680 m., 18. VII. 1885, G. Bachmann (H. UZ!); Volketswil, anno?, E. Bosshard (H. UZ!); Brühlbachtobel, 480 m., G. Bachmann, 8. VII. 1891 (H. UZ!); Wädensweil, anno?, R. Keller (H. UZ: ad var. *oligocladum* vergens!); *Scaphusianus pagus:* Schleitheim, anno?, J. Vetter (H. UZ!); pr. Scaphusiam, anno? leg. Schalch (H. UZ: ad var. *commutatum* subv. *pseudo-nemorosum* Bvrd· vergens!); *Thurgovia:* in apertis silvae ad « Wolfsberg » circa Ermatingen, 5. VI. 1904, E. Baumann (H. UZ!); *Sangallensis pagus*: in silvis circa Sancto-Gallum, VI. 1851, Chr. Brügger (H. PZ: ad var. *integerrimum* vergens!); Vermol, 18. VI. 1913, P. Felizian (H. UZ: an var. *integerrimum?);* Gräplang, Flums, 450 m. alt., IX. 1910, G. Roth (H. UZ, id.); Plattnacht, anno?, Dr Senn (H. UZ!); *Rhaetia:* Salaschigns pr. Präganz, 12. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: ad subv. *monticolum* vergens!); pr. *S. Bernardino*, VIII. 1838, H. A. v. Salis (H. PZ!); *Ticinensis pagus:* Maroggia, 22. VII. 1899, E. Wilczek (H. UL!); Sorengo pr. Lugano, in castanetis, 28. V. 1912, H. Schinz (H. UZ: ad subv. *calidorum* vergens!); pr. Soldino, 6. VI. 1901, J. Schwingruber (H. UZ!); *Vallesia:* ad Vouvry, 16. VI. 1890, F. O. Wolf (H. UZ: ad subv. *calidorum* vergens!). — **ITALIA**. *Pedemontium:* inter Briaglia da Croce et Niella pr. Mondovi, 14. VI. 1897, E. Burnat (H. EB!); inter S. Michele Mondovi et Niella Tanaro, Biocca, 25. V. 1893, E. Burnat (H. EB!); *Lombardia:* Val Sassina, pr. Como, 2. VIII. 1902, G. Geilinger (H. UZ!); Grandola pr. Cadenabbiam, in dumetis, 1. VI. 1914, A. Thellung (H. UZ!); Bergamo, in fruticetis pr. « Aquedotto vecchio », V. 1915, leg. Rœdegher (in herb. Chenevard: vergens ad f. *ovatum!);* Valtesse, 18. V. 1913, leg. Chenevard!; supra Mandello, lac de Como, 15. VII. 1902, E. Wilczek (H. UL!); in castanetis pr. Cepino, val Lessagua, VI. 1911, E. Wilczek (H. UL!); Mte Croce, ad lacum Comensem, 1500 m. in fagetis, 29. VII. 1905, G. Geilinger (H. UZ: ad subv. *calidorum* vergens!); Varenna, ad lacum Comensem, 19. VII. 1908, C. Schröter (H. PZ: ad f. *ovatum* ± vergens!); *Venetia:* dictio Bellunensis in pratis subudis supra Farra ad « lago di Ste Croce », 5-700 m. alt., solo calcareo, leg. Huter (Fl. exsicc. austro-hung. N° 3697 in H. D, H. UZ et H. PZ: cum subv. *paradoxo* mixtum!); in silvis pr. pagum Darzo, solo calc., 400 m. alt., VII. 1886, leg. Porta (sub *M. commutato* in H. PZ!). — **GALLIA**. *Seine:* forêt de Virofley, pr. Lutetiam, anno?, leg. Chaubard (H. D!); « environs de Paris, leg. Guillemin, anno 1821 (H. D!): Montmorency, anno?, A.-P. de Candolle (H. DC!); sine loco, anno?, F. De la Roche (H. DC!); « Meudon », anno?, A.-P. de Candolle (H. DC!)! « bois secs aux environs de Paris », anno?, A.-P. de Candolle (H. DC!); *Seine-et-Oise:* « Bois, taillis montueux à St-Léger », 24.

VII. 1881, E. Gaudefroy, (H. D!); *Oise:* forêt de Compiègne, anno?, leg. Ventenat (H. D: ad f. *ovatum* vergens!); *Eure-et-Loire:* « forêt aux environs de Dreux », VI. anno?, leg. Dassier (H. D!); *Lotharingia:* « Bois de Woipy », anno 1840, leg. Léo (herb. Fauché in H. Boiss.!); sine loco, leg. Montaud (ex herb. Fauché 1840 in H. Boiss.: vergens ad f. *ovatum!); Rhône:* in silvis Gleizé, sol. calc., pr. Villefranche s/Saône, 31. VII. 1878, leg. Tillet (in H. EB: vergens ad f. *ovatum!);* Bois à Villefranche s/Saône, VII. 1880, P. Tillet (N° 6457 in H. D!; H. UL!; H. UZ: ad var. *integerrimum* ± vergens); *Delphinatus:* « Jura de Crémieu au Mont de la Carrière de Creys, bois », 29. V. 1915, J. Briquet (N° 1322 in H. D: ad subv. *calidorum* vergens!); *Sabaudia:* « Jura savoisien, taillis de la base de l'Epine, entre S^{t}-Sulpice et Pierre Rouge », 4. VII. 1901, J. Briquet (H. D!); « Isère », anno?, leg. Lenormand? (H. UZ sub *M. silvatico!);* in castanetis ad Oncin, pr. loco dicto « Les Echelles », 25. VI. 1881, leg. E. Chabert (Soc. dauph. exsicc. N° 3405 in H. BB: f. transiens, inter subvar. *eburneum* et subvar. *calidorum* intermedia; id. H. EB! id. H. UZ!); in quercetis pr. Cornier, Plaine des Rocailles, 30. VI. 1905 (in H. BB: vergens ad f. *ovatum!);* in abietinis et fagetis silvae Montgombert, supra Ugine, 700 m. alt., solo silic., 1. VII. 1911 (leg. Beauverd!): « Alpes lémaniennes, vallée de Sixt », anno?, C. Fauconnet (H. D!); id., « bois de l'Etang du M^{t} Vouant », sapins, 5. VII. 1904, J. Briquet (H. D!); id., « châtaigneraies des Allinges, 16. VI. 1915, J. Briquet (H. D: f. *depauperata!);* id., « bois d'Aïse, 23. VII. 1899, J. Briquet (H. D: f. transiens ± vergens ad var. *commutatum* Tausch!); La Mure, au Salève, VI. 1912, L. Gabin (H. BB!); *Lozère:* pr. Mende, anno?, leg. Boivin (H. Boiss.! H. D: ad subv. *calidorum* vergens!); *Lot:* « S^{t}-Léri », anno 1855, leg. Daenen (H. D!); *Hautes-Pyrénées:* « bois de Bourg », VIII. 1870, leg.? (H. D!). — **HISPANIA.** *Castellae-Veteris:* ad Peña redunda, VII. 1898, Boissier et Reuter (sub *M. nemoroso* in H. Boiss.! H. UG! H. UL!); *Viscaya:* in solo pingui quercetorum pr. Galindo, Somorrostro et alibi, 5. 1850, leg. Willkomm (Iter Hisp. II, exsicc. N° 79 in H. Boiss.!); in pinetis p. Hoyoguesere, 25. VII. 1863, leg. Bourgeau (in H. Boiss.: vergens ad subv. *ovatum!* H. UL!); *Asturia:* ex umbros oppidi Miexas, anno?, leg. Pavon (in H. Boiss.!). — **LUSITANIA**: Serra do Gerez, VIII. 1871, J. Henriques (H. PZ!).

f. V. **extremum** Westerlund in Botan. Notiser [1904] 10. — Cf. diagn. supra, p. 484 sub 19 f. V.

Hab. — **SUECIA.** *Gothland:* in pratis paroccia Gothlundae Nericiae, VII. 1862, leg. Blomberg (Reliquiae Meilleanae N° 1493 *a* in H. EB! H. D!); *Uplandia:* Ultana, VII. anno? leg. Ahlberg (pl. Scand. in H. EB!).

f. VI. **divaricatum** Kerner ex Dahl in Blytt, Handboog Norges flora [1905] 641-642; an *M. pratense* var. *aureum* Norman, Fl. arct. Norvegiae [1893]? — Cf. diagn. sub 19 *f.* V, p. 484.

Hab. — **SUECIA.** *Svearicia:* circa Holmiam, 21. VII. 1862, leg. Nyman (H. EB: f. depauperata!; H. D: f. genuina!); *Lapponia:* Quichjoch, VII. 1864, leg. Andersson (N° 48 in H. DC!); *Lapponia fennica:* Muonio in silvis, VII. 1911, J. Montell (H. D: folia ± 8 cm. lata!); id. leg. Andersson (N° 78 in H. DC, sub *M. sylvatico:* cotyledones sub anthesi

desunt; nodi inferiores 3-4 ramigeri ramis elongatis simplicibus subramificatisve; *bracteae* dentato-digitatae; inflorescentiae initium ad IV-VI^{um} nodum situm; *calyx* glaberrimus tubo brevi dentibus arcuati-filiformibus; *corolla* aurea ± 13 mm. lg.!).

Var. υ **hians** Druce in Naturalist X [1884-85] sub « *M. pratense* f. *hians* »; = *M. vulgatum* var. *hians* Druce in New Phytologist XI [1912] 361. — Herba polyclada, rarius oligoclada ± 20 cm. alta. *Caulis* (± 1 mm. diam.) flexuosus basi glaber apicem versus leviter goniotrichus; *cotyledones* (superf. ± 20 × 5 mm.) sub anthesi destructi, nodo post occasum ramigero ramis elongatis subramificatis; *folia* caulina (paria 1-3) ± remota (internodia = 20-35 mm.) ovato-lanceolata (superf. ± 35-70 × 3-14 mm.) utrinque glabra basi ramigera ramis elongatis flagelliformibus apice foliatis florigerisque, f. intercalaria (0-2 paria) caulinibus similia; *bracteae* inferiores integrae, ovato-lanceolatae (superf. 30-70 × 3-16 mm.) basi breviter potiolulatae, sequentes (paria 5-10) basi cuneatae gradatim ± dentatae vel subintegrae. *Inflorescentiae* initium ad IV-VII^{um} nodum situm; *calyx* tubo brevi dentibus arcuati-setiformibus; *corolla* aureo-lutea apice aperta, ± 15 mm. lg. — Variat:

f. I. **stenophyllum** Beauverd, f. nov.: cf. supra, diagn. sub 20 *a*, p. 484.

Hab. — **BRITANNIA.** *Scotia:* Glendole, VII. 1843, leg. Gardiner (in herb. Druce!); Rachills Glen, pr. Moffat, Com. Dumfries, 24. VII. 1907 (in herb. Druce!); in ericetis, alt. 900 m., pr. Easterness, 6. VII. 1892, leg. Geldart (in herb. Druce!); Millaw Burn, Moffat, N. B., 23. VII. 1907!; Rachills (Dumfries), 23. VI. 1907, leg. Linton (N° 1194 *e* in herb. Druce!); Bridge of Brown, 24. VII. 1905, leg. Marshall (in herb. Druce!); Loch Mor pr. Betty Hill, W. Sutherland, leg. Scholobred, 20. VII. 1897 (in herb. Druce!); Findhorn, Nam, VII. 1887 (leg. Druce!); Easterness, VIII. 1889, leg. Beauly (in herb. Druce!); *Hibernia:* Templemore, Comit. Down, VII. 1898 (leg. Druce!); Killerney, VII. 1890, leg. Kelly (in herb. Druce!); *Cambria:* Pandy Hill, Carnarvon, VII. 1909 (leg. Druce!); Bonghood, Radnor, VIII. 1908, leg. Druce (in herb. Druce!); Penmainmaur, Carnarvon, 2. VIII. 1907, leg. Loydell (in herb. Druce!); Aber et Llauberris, Comit., VII. 1899, leg. Druce (herb. Druce!); *Anglia:* Ashopton, N.-E. Derby, VII. 1893, leg. Linton (N° 1076 in herb. Druce!); Keswick, Cumberland, VIII. 1902, leg. Druce!; Dervent Dale, N. Derbyshire, VII. 1894, leg. Purchas (N° 1076 in herb. Druce!).

f. II. **platyphyllum** Beauverd, f. nov.: *caulis* validus (± 2 mm. diam.) suboligocladus; *folia* caulina late ovato-lanceolata (superficie 50-70 × 10-14 mm.), f. intercalaria nulla (vel par 1) late lanceolata; bracteae apicales perspicue dentatae vel pectinato-laciniatae; inflorescentiae initium ad IV-V^{um} nodum situm.

Hab. — **BRITANNIA.** *Hibernia:* Glendalongh, Comit. Wicklow, VII. 1901, leg. Druce (in herb. Druce!); Glengarifs, VII. 1890, leg. C. Druce!; Glenalife, VIII. 1898, leg.? (in herb. Druce!); Kelly, Killerney, VII. 1901, leg. Druce (H. Druce!); pr. Killerney, 25. VIII. 1911, C. Schröter (H. PZ!); *Anglia:* Watersmeet, Devon bor., VIII. 1896, leg. Druce!; War Head, Devon merid. VI. 1895, leg. Druce!; Weir Head, Com. Devon, VII. 1895, leg. Druce!; Winch Bridge, Yorks, VI. 1909, leg. Druce!

Var. φ **chrysanthum** Beauverd, Bull. Soc. bot. Genève III [1911] 307; in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, ed. 3, part. II, [1914] 306; *M. vulgatum* var. *linifolium* Ronniger in Vierteljahrss. Zürich LV [1910] 320, p. p. — *Caulis* ± 15-25 cm. altus ± puberulo-goniotrichus, basi ramosissimus ramis arcuato-erectis inferioribus simplicibus sterilibus parce florigerisve, superioribus ± subramosis florigerisque; *cotyledones* (± 18 × 4 mm.) sub anthesi desunt; *folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 45 × 2-8 mm.) utrinque puberula, infra medium valide nervosa, apice longe acuminata; f. intercalaria (0-2 paria) caulinorum similia vel longiora; *bracteae* inferiores integrae vel rarius basi subdentatae longissimae (superf. 50-70 × 3-8 mm.); sequentes (6-15 paria) sensim breviores basi profunde dentato-laciniatae. *Inflorescentiae* initium ad III-VII^{um} nodum situm; *calyx* ± 5 mm. lg. (incl. dentes arcuato-filiformes ± 3 mm. lg.); corolla ± 10 mm. lg. laete aureo-lutea fauce aurantiaca.

Hab. — In silvis pinorum Helvetiae calid. et Italiae borealis.

f. I. **stenophyllum** Beauverd, f. nov. = *M. vulgatum* f. *linifolium* Ronniger in Schinz et Keller, Flora der Schweiz ed. 3, part. II [1914] 303, p. p., non var. *linifolium* in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 320. — *Folia* caulina ± 45 × 2 mm. superf.; f. intercalaria: paria 1-2 adsunt, rarius nulla. — Cf. diagn. supra, p. 484, sub 21, I.

Hab. — **HELVETIA.** *Rhaetia:* « Salaschigns supra Präsanz », 13. VIII. 1916 (H. UZ!); id. 5. VIII. 1915, H. Schinz (H. UZ!); *Vallesia:* in pinetis inter Niouc et Vissoye, 1300 m., 4. VIII. 1891 (G. Beauverd!); id. supra Brigam, 19. VII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); id. pr. Randa circa S^t-Nicolas, 11. VIII. 1860, J.-C. Ducommun (H. UL!); id. ad Gibelberg supra Gombs, solo silic., 1200 m. alt., VII. 1915, E. Wilczek (H. UL!).

f. II **dubium** Beauverd, f. nov. = *M. vulgatum* var. et f. *linifolium* Ronniger l. c., p. p. (excl. loc. Germ. et Helv. plur.!). — *Folia* caulina ± 45 × 4 mm. superf.; intercalaria (0-1 paria) late ovato-lanceolata (superf. ± 45 × 5 mm.).

Hab. — *Vallesia:* inter Pinos silvestres silvae « Géronde » pr. Sideram, 600 m. alt., 15. VII. 1891, G. Beauverd!; in pinetis ad Zeneggen supra Vispam, VI. et VII. 1916,

E. Wilczek (H. UL!); in pinetis pr. Visperterminen, ca. 1400 m., 2. VIII. 1912, G. Beauverd (Soc. franco-helv. éch., exsicc. N° 2143 in H. BB! H. EB! H. UZ!); in pinetis et laricetis supra locum dictum « Les Marécottes » pr. Salvan, 1150 m., 12. IX. 1912, M. Huguenin (H. BB : post anthesin!); *Tigurinus pagus:* in pinetis supra Andelfingen, anno? leg. Regel (H. PZ!).

f. III. **latifolium** Beauverd, f. nov. ; *folia* caulina late ovato-lanceolata (superf. 45-50 × 7-10 mm.); f. *intercalaria* nulla; *bracteae* apicales profunde digitato-dentatae; inflorescentiae initium ad IV-V^{um} nodum situm. — Herba valide ramosa, ramis elongatis subramificatis.

Hab. — **HELVETIA.** *Vallesia:* in pinetis supra locum dictum « Aeren » circa Visperterminen, 1550 m. alt., 21. VII. 1912, copiosissimè, G. Beauverd! — **ITALIA.** *Pedemontium:* Prov. Cuneo, in dumetis ad viam p. carthusianum Pesio, solo silic., 850 m. alt., 26. VII. 1912, Fr. Cavillier (H. EB: ad var. *vulgatum* f. *laciniatum* vergens!).

Var. χ **sibiricum** Beauverd, var. nov.; an *M. pratense* var. *angustifolium* Litwinow in Trav. Mus. bot. Acad. sc. Petrop. III [1907] 17? non Lange [1870]. — Cf. supra, p. 339! — *Caulis* rigidus (± 1 $^1/_2$ mm. diam.) glaber, 25 cm. altus vel ultra, basi ramosus ramis arcuato-erectis flagelliformibus, inferioribus gracilibus simplicibusque, sequentibus longioribus (± 17 cm. lg.), subramificatis florigerisque, remotis (internodia = ± 30 mm. lg.), apicalibus quam inflorescentiae axis primarius longioribus; *cotyledones* sub anthesi desunt; *folia* caulina anguste ovato-lanceolata (superf. ± 45 × 3 mm.) utrinque glabra vel ± sparse scabridula; f. intercalaria (paria 1-3) apicem versus gradatim minora; *bracteae* inf. integrae, ovato-lanceolatae (superf. ± 35 × 4 mm.) basi breviter petiolatae apice sensim acuminato-setaceae; sequentes (5-9 paria) basi cuneato-attenuatae margine dentium paribus 1-2 falcato-laciniatis praeditae. *Inflorescentiae* initium ad VII-X^{um} nodum situm; *calyx* ± 5 mm. lg. (incl. dentes 3 mm. lg.) dentibus post anthesin accrescentibus valdè falcato-setiformibus; *corolla* (± 11 mm. lg.) aureo-lutea apice hians. Herba pulchra ad var. *chrysanthum*, var. *linifolium* et var. *integerrimum* ± vergens et valde affinis, ramis flagelliformibus primo adspectu distinguitur.

Hab. — **SIBIRIA** : « in silvis ad Tobolsk, 270 stad. ab illim ostis ibi », 14. VII. 1786, leg. Patrin (H. D!); ad fl. Sosum : cf. Litwinow *269* [1907] ?

Var. φ **integerrimum** Döll, Flora des Grossherzogt. Baden [1857] 703; = *M. pseudo-silvaticum* Schur, Enum. pl. Transilv. [1866] 503, N° 2719; *M. pratense* α *stenophyllum* Schur, l. c. [1866]; *M. pratense* var. *fallax* Marsson, Fl. Neu-Pommern, etc. [1869] 332; « ssp. *M. vulgatum* var. *linifolium* » Ronniger in Vierteljahrss. Zürich LV [1910] 320 p. p. (excl. syn. loc. helv. pro max. parte);

M. pratense ssp. *hians* var. *vogesiacum* Beauverd in SCHINZ et KELLER, Fl. der Schweiz, ed. 3, 2. Teil [1914] 306. — *Caulis* ± 25 cm. altus, basi nudus, glaber, medio ramosus apice foliato bracteatoque ± puberulo-goniotrichus; rami inferiores ± filiformes sterilesque, sequentes ± longi (5-15 mm. lg.), flexuosi, subramificati florigerisque, inflorescentiae axi primario aequales brevioresve; cotyledones (superf. ± 25 × 6 cm.) sub anthesi adsunt vel desunt; *folia* caulina ovato-lanceolata (± 35-60 × 2-6 mm.) basi in petiolum brevem attenuata, apice acuminato-acutiuscula, utrinque glabriuscula; f. intercalaria (1-3 paria) quam f. caulinis longiora; *bracteae* inf. integrae, sequentes (paria 6-10) basi ± profunde dentato-laciniatae (status aestivalis) vel integerrimae (status autumnalis); *inflorescentiae* initium ad V-X^{um} nodum situm; *calyx* ± 4 mm. lg. (incl. dentes filif. ± 2 mm. lg.); *corolla* ± 12 mm. lg., tubo citrino-chlorantho, apice lutea. — Herba polymorpha.

Area: Britannia, Batavia, Germania, Rossia, Austria, Helvetia et Gallia orientalis.

f. I. **pseudo-silvaticum** Beauverd, comb. nov.; = *M. pseudo-silvaticum* Schur l. c. [1866]; *M. pratense* α *stenophyllum* Schur l. c. [1866]; *M. pratense* var. *fallax* Marsson, l. c. [1869] p. p. — Herba adspectu *M. silvatici*: cf. diagn. supra, p. 484, sub N° 23.

HAB. — **BRITANNIA**. *Anglia:* Wapails Copse, Odiham, N. Hants., 8. IX. 1891, leg. Palmer (herb. Druce!); Burnham Beeches, Buchs., 4. VI. 1900, leg. Loydell (N° 1194 in herb. Druce!). — **BATAVIA**: in ericetis pr. Loesterberg, 30. VII. 1913, N. Wansleben (H. UZ: forma?). — **GERMANIA**: cf. Marsson, 1869 (*281:* sub *M. pratense* var. *fallaci!*). — **ROSSIA**: *Gub. Minsk:* pr. Borissow, 13. VI. 1892, leg. Paczoski (H. BB!); *Gub. Mohiliov:* pr. Zlobin, distr. Rogacrow, 7. VI. 1892, leg. Paczoski (H. BB!); pr. Pargutam, circa Petropol., anno? leg. Regel (H. UL!). — **AUSTRIA**: cf. Schur, anno 1866 (*387*: sub *M. pseudo-silvatico* et *M. pratensi* α *stenophyllo!*).

f. II. **vogesiacum** Beauverd, comb. nov.: = *M. pratense* ssp. *hians* var. *vogesiacum* Beauverd in SCHINZ et KELLER, l. c. [1914] 306. — Herba adspectu *M. silvatici* var. *dentato;* cf. diagn. supra, p. 484, sub N° 23, I.

HAB. — **GERMANIA**: « in silvis pr. Landsberg a./W. » (?), VII. 1879, leg. Zechert (H. UZ!); *Prov. rhenanae:* in silvis pr. Haguenau, 11. VII. 1844, leg. C. Billot (Fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 61 in H. Boissier: ad var. *commutatum* subv. *paradoxum* ± vergens! id. in H. EB! id. in H D!); *Nassovia:* Bruckerwald, anno?, leg. Clauser (ex herb. Fuckel in H. BB!); *Hanovria:* in silvis M^{tis} Harzae, VII. 1846, leg. Ferrière (ad subv. *calidorum* ± vergens in H. EB!); *Borussia:* insula Rügen, 26. VIII. 1901, G. Hegi (H. UZ: ad var. *vulgatum* f. *lanceolatum* ± vergens!); *Saxonia:* Dresdn. Fl. Altenberg. anno? leg. Reichenbach fl. (in H. UZ!); in silvis Thuringiae, pr. Neuhaus, 21. VII. 1897, Fr. Buchenau (H.

UZ!); *Silesia:* Grünberg, pr. Kontopp, 8. VII. 1891, leg. Hellwig (Fl. Siles. exsicc. edit. Callier, N° 430 ad var. *linifolium* ± vergens: in H. BB et in H. EB!). — **AUSTRIA.** *Stiria:* « Admont » (?) in rariores silvaticae, solo calc., 12. VIII. 1884, leg. Lacaita (herb. Lacaita!); in silvis inter pagos Premstetten et Dobbad, Stiriae mediae, 354 m., VIII. 1904, leg. Reiter (Fl. stir. exsicc. N° 247 sub. f. *lanceolato:* ad var. *linifolium* Ronniger ± vergens in H EB! H. UZ!); in silvis ad praedium Wasnerin pr. pagum Aussee, solo calc., 750 m. alt., VII. 1909, leg. Rechinger (Fl. stir. exsicc. N° 1053, ad var. *linifolium* Ronniger ± vergens: H. EB! H. UL! H. UZ!). — **HELVETIA.** *Bernensis pagus:* ad Interlaken, VII. 1860, F. S. Alioth (H. D!), id. 2. VII. 1890, P. Chenevard (herb. Chenevard: ad var. *linifolium* Ronn. ± vergens!); *Lucernensis pagus:* supra Aemsigen ad M^tem^ Pilatum, circa 1300-1400 m. alt., 15. VII. 1908, C. Schröter (H. PZ!); *Tigurinus pagus:* pr. Tigurum, anno? leg.? (Schul. Herbarium in H. P. Z: ad var. *vulgatum* f. *lanceolatum* ± vergens!); *Ticinensis pagus:* « in nemorosis pr. Bignasco, fl. luteis », anno 1913, P. Chenevard (in herb. Chenevard: f. luxurians!). — **GALLIA.** *Vosges:* « forêt des Elieux pr. Celles-sur-Plaine, 28. VII. (f. *dentatum*) et 26. X. (f. *edentatum:* lusus autumnalis!) 1912, Ph. Guinier (H. BB!); supra S^t^-Amarin, 5. IX. 1909, G. Hegi (H. UZ: ad var. *vulgatum* subv. *digitatum* vergens!).

Var. ω **linifolium** Ronniger in Vierteljahrss. Nat. Gesellsch. Zürich LV [1910] 320: « *M. pratense* ssp. *M. vulgatum* var. *linifolium* » Ronniger l. c.; = *M. vulgatum* f. *linifolium* Ronniger in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl., 2. Teil [1914] 303, p. p. — *Caulis* ± 20 cm. altus, basi nudus, glaber; nodus inf. (*cotyledones* sub anthesi desunt) nudus; nodi sequentes 1-3 ramigeri, ramis flexuosis ± debilibus subramificatisve; *folia* caulina anguste ovato-lanceolata (superf. ± 25 × 2 mm.), oblique erecta vel sub anthesi destructa; f. intercalaria (2-4 paria) caulinis similia vel latiora, apicem versus gradatim breviora; *bracteae* inferiores integrae (superf. ± 20 × 3 mm.) basi cuneato-petiolulatae apice ± longe acuminatae, br. sequentes ± digitato-quinquefidae (superf. ± 17 × 4 mm.), br. apicales trifidae basi cuneatae apice longe acuminatae. *Inflorescentiae* initium V-X^um^ nodum situm; *calyx* brevis (± 6 mm. lg., incl. dentes 3 mm. lg. sub anthesi, 5 mm. post anthesin); *corolla* ± 14 mm. lg. tubo albido lutea, labiolo aureo-lutea; *capsula* matura ± 10 $^1/_2$ mm. lg., semina ± 5 mm. lg[1].

[1] Les trois variétés *chrysanthum, integerrimum* et *linifolium*, sont difficiles à discerner les unes des autres sur le sec, en raison des formes de transition qui les relient non seulement entre elles, mais encore à d'autres variétés sténophylles et à corolles jaunes (par ex. var. *sibiricum,* var. *thinobia* et même *M. pratense* var. *typicum* de l'aire scandinave ou de la Russie septentrionale). A défaut de l'indice extérieur offert par la nuance de la corolle à l'état frais, — indice impossible à vérifier sur le sec si l'étiquette n'a pris soin de l'enregistrer en temps utile, — ces différentes races se distinguent soit par la biométrie de l'inflorescence telle qu'elle figure dans notre fig. VI., 2, de la page 441, soit par la présence ou l'absence plus ou moins constante des feuilles intercalaires: selon les stations indiquées par M. Ronniger visant des exemplaires de ces trois variétés, nous avons distingué sa variété *linifolium* d'après ceux des exemplaires qui répondaient le mieux à sa diagnose princeps caractérisée par ces mots: « Unterscheidet sich von der ebenfalls sehr schmalblättrigen f. *paludosum* Gaudin durch die reichlich gezähnten Brakteen, durch die reiche Verästelung und die zahlreichen Interkalarblätter. » A l'état frais, le coloris de leurs colonies res-

Hab. — **GERMANIA.** *Thuringia:* in silvis pr. Unterweissbach, 5. VIII. 1897, Fr. Buchenau (H. UZ: f. ± *depauperata!*). — **HELVETIA.** *Neocomensis pagus:* « Montagne de Boudry », 15. VIII. 1912, Hans Schinz (an var. *commutatum* vergens ad subv. *paradoxum* Dahl?: H. UZ!); *Sangallensis pagus:* in silvis Pardätsch, locis siccis, 13. VIII. 1909, H.-R. Schinz junior; id. 4. VIII. 1913, Hans Schinz (in H. UZ: typus!; Soc. éch. fl. franco-helv. N° 2146 in H. BB! H. EB! H. UZ!); *Vallesia:* « montée de la Gemmi », VIII. 1882, J.-C. Ducommun (H. UL.: ad var. *chrysanthum* vergens!); *Rhaetia:* in rariores silvae pr. Tarasp Engadinae inf., solo calc., 8. VIII. 1916, leg. Wilczek (H. UL: f. ± *latifolium!*); « Versauer Tobel », 800-900 m. alt., 22. VIII. 1904, M. Rickli (H. PZ!). — **ITALIA:** in laricetis vallis « di Vo » Bergamascae, 1200 m., 31. VII. 1911, leg. Wilczek (in H. UL!).

5. Melampyrum stenophyllum Boissier, Flora Orientalis IV [1879] 482. — Syn.: *M. sylvaticum* C. Koch in Linnaea XXIII [1849] 679, non L.

Caulis ± 25 cm. altus, ramosus; ramis flexuosis a basi versus apicem caulis gradatim longioribus florigerisque, apicalibus quam inflorescentiae axis primarius longioribus. **Folia** sessilia glabra, integerrima, anguste linearia (superf. ± 30 × 1 mm.), *inferiora* cito decidua, sequentia ± reflexa, *intercalaria* (5 paria) patula vel erecta, basi breviter attenuata, ab inflorescentia remota (internodium ± 30 mm.). **Inflorescentia** in spicam brevem (± 20 mm. lg.) disposita. **Bracteae** virides, limbo apice anguste lineari: inferiores (superf. ± 30 × 1 ½ mm.) trifidae, basi cuneato-attenuatae; *sequentes* (superf. ± 20 × 3 mm.) quinquefidae basi ± ampliatae, *apicales* gradatim breviores basi subincisae. **Calyx** basi glaber, a medio tubo (± 3 mm. lg.) ad apicem dense scabridulus, dentibus porrectis linearibus longe acuminatis (± 5 mm. lg.) sinibus anterioribus quam postici profondioribus. **Corolla** aureo-lutea ± 17 mm. longa, extus papillis bulbiformibus,

Fig. XVII. M. stenophyllum Boissier. — *a:* corolla (× 3); *b:* calyx (× 3); *c:* bractea inferior (× 2); *e:* antherae (× 5); *f:* gynaeceum (× 2). — *af.:* = papillae filamentorum antherarum (× 42).

pectives permet de les distinguer facilement, tandis que les autres caractères sont plus subtils et demanderaient de patientes recherches pour être affirmés définitivement: peut-être y aura-t-il lieu par la suite de ne les considérer qu'à titre d'un type variétal unique offrant 3 divisions subvariétales, comme nous avons été conduit à le faire pour les diverses manifestations polymorphiques de la var. *vulgatum*. Dans ce cas, le nom collectif serait celui imposé par Döll dès 1857 (var. *integerrimum*): ceux de *linifolium* (sans diagnose latine 1910), *chrysanthum* (1911) et *sibiricum* (1916) lui étant subordonnés à titre de sous-variétés.

intus papillis acicularibus praedita; *labioli gibbis* papillis mamilliformibus ornatis. **Antherarum** (± 3 mm.) **appendiculae** aequales, breves; *filamentorum pilis* sub lente cylindraceis bicellularibus (semper?). **Ovarium** glabrum; *nectario* apice emarginato valde recurvo; *stylus* versus apicem pilis bicellularibus ornatus. **Capsula** matura a me ignota. — Floret mense Junii. — Cf. p. 519, fig. XVII, et p. 520, fig. XVIII.

Area. — *Armenia turcica :* in silvaticis vallis Fortuna Ponti Lazici, 1000 m. alt., solo porphyrico; leg. C. Koch (H. Boiss. : « ex unico specimine florifero notum et ulterius observandum », Boiss., Fl. Or. l. c.)[1].

Fig. XVIII. M. STENOPHYLLUM Boissier. — *1 :* facies ante anthesin ($^1/_4$); *2 :* folia caulina ($^1/_1$); *3 :* folia intercalaria ($^1/_1$); *4 :* bractea inferior ($^1/_1$). — α, β, γ, δ, ε.....ξ = nodi ramigeri axis; I, II, III et IV = nodi acladi (folia intercalaria); *p.* = pedunculus; *i* : inflorescentiae initium.

Fig. XIX. M. ALBOFFIANUM Beauverd. — *1 :* facies ante anthesin ($^2/_3$); *2 :* cotyledones ($^1/_1$); *3 :* folia caulina infer. ($^1/_1$); *4 :* folia caulina sup. ($^1/_1$); *5 :* bractea inf. ($^1/_1$). — *6 :* M. CAUCASICUM, bracteae inf. ($^1/_1$); *7 :* id., bracteae apicales (cf. p. 521, fig. XX *c*).

[1] OBS. — Plante imparfaitement connue, que nous plaçons provisoirement dans la section des *Incompleta* en raison de la grande analogie de sa corolle et de son ovaire avec ceux des *M. lineare* et *pratense*, dont elle partage aussi les caractères de l'inflorescence. En tout cas, les attributs offerts par la forme des bractées et plus encore par les trichomes de la corolle lui assurent une indiscutable autonomie, et ne permettent pas de la confondre avec le *M. silvaticum*, comme le faisait Koch, qui, vraisemblablement, n'avait eu en vue que la nuance de la corolle; d'autre part, son port et le grand nombre de ses feuilles intercalaires lui donnent un aspect accusé d'*Odontites*, tout particulièrement de l'*O. lutea* L.

†† Spicata: Inflorescentia in spicam subcylindraceam disposita:

6. **Melampyrum Alboffianum** Beauverd, sp. nov. — Syn.: *M. caucasicum* Alboff in Prodr. Florae Colchicae [1895] 195-196, (nomen) non Bunge. — Cf. supra p. 418, fig. IV, 2 et 6; p. 520, fig. XIX, et p. 521, fig. XX.

Caulis fistulosus ± crassus (± 1 mm. diam.) hispidule goniotrichus ± 15 cm. altus, simplex vel apice ramosus, ramis debilibus quam inflorescentia axis primarius brevioribus; *cotyledones* (superf. 12 × 6 mm.) sub anthesi adsunt. **Folia** remota (internodia ± 25 mm. lg.), integra, ovato-lanceolata (superf. ± 25 × 4 mm.) utrinque scabridulo-velutina; *inferiora* elliptico-lanceolata apice obtusiuscula basi in petiolum brevem subattenuata; *intercalaria* nulla. **Inflorescentiae** initium ad IV-V^{um} nodum situm; *bracteae* virides ± purpureo dilutae, utrinque scabridulae, *inferiores* (superf. ± 20×4 mm.) integrae vel basi ± dentatae, *sequentes* breviores latioresque, basi cuneato-attenuatae jugis 2-5 dentium falcato-curvatorum gradatim prominentium praeditae, *apicales* minores. **Calyx** subsessilis tubo ± 3 $^1/_2$ mm. lg., basi glabro a medio ad apicem ± dense hispido, dentibus porrectis triangulati-acuminatis sinibus anterioribus posticis subaequalibus profundioribusve. **Corolla** lutea ± purpureo diluta, circ. 14 mm. lg. extus papillis conicis intus papillis simplicibus aicularibus praedita; *labioli gibbis* papillis haemisphaericis ornatis. **Antherarum** (+ 3 mm. lg.) **appendiculae** minimae, subaequales. **Ovarium** glabrum nectario subrecurvo; *stylus* exsertus versus apicem pilis hyalinis biarticulatis ornatus. **Capsula** matura a me ignota. — Floret in mense Julii [1].

Fig. XX. M. Alboffianum Bvrd. — *a:* corolla (× 3); *b:* calyx (× 3); *c:* bractea media (× 3); *e:* antherae (× 5); *f:* gynaeceum (× 3). — *Ag.:* antherostegium (× 36); *t.s.:* = papillae styli (× 36).

[1] Obs. — Plante remarquable mais imparfaitement connue, n'offrant, contrairement à l'opinion d'Alboff, qu'une vague ressemblance avec le *M. caucasicum* à cause de ses fleurs jaunâtres et de son inflorescence en épi cylindrique au début de l'anthèse. La présence d'un nectarostège et la structure de ses bractées, dont les inférieures sont à peu près conformes aux feuilles caulinaires (tandis que les suivantes possèdent des dents recourbées en faux), l'apparentent avec le *M. pratense* dont elle partage le mode d'inflorescence débutant dès le 4^{me} nœud. En revanche, elle se rapproche du *M. arvense* et plus particulièrement de sa ssp. *barbatum* par la forme du calice et, plus ou moins, par l'aspect de l'inflorescence: l'examen du fruit mûr pourra seul nous fixer sur la place exacte de cette espèce sûrement autonome, et nous renseigner au sujet de la transition qu'elle paraît offrir entre le groupe du *M. pratense* et celui du *M. arvense*.

Area. — *Adjariae Transcaucasiae,* in pascuis alpinis montis Khino (alt.?), 17. Julii 1893, leg. N. Alboff (in H. BB., sub *Melampyro caucasico!).*

§ B. **Completa.**

* *Spicata:* Inflorescentia in spicam cylindraceam disposita.

7. **Melampyrum arvense** L., Spec. pl. ed. I [1754] 605. — Syn.: *M. purpurascens* Gilibert, Fl. lithuan. I [1781] 130; *M. barbatum* Waldstein et Kitaibel, Pl. rar. hung. I [1802] 89, tab. 86; *M. cristatum* Habl. ex Steudel, *Nomencl.* ed. 2, II [1841] 113 (nomen nudum) non L.; *M. argyrocomum* Fischer ex Steudel, Nomencl. ed. 2, II [1841] 113 (nomen nudum); *M. pseudo-barbatum* Schur, in Verhandl. Siebenburg IV [1853] 56; *M. ciliatum* Boiss. et Heldr., Diagnoses sér. II, III [1856] 176; *M. hybridum* Wolfn. in Oesterr. bot. Zeitschr. [1857] 232; *M. barbatum* Schur in Verhandl. Siebenb. X [1859] 11, non W. et K.; *M. pseudo-arvense* Schur, in Enum. Transylv. [1866] 506; *M. elatius* Reuter ex Boiss., Fl. Or. IV [1879] 481; *M. albicans* Porcius in Magyar Novenytlapok IX [1885] 133; (? *M. cretaceum* Czerny ex Trautvetter, Acta Petrop. IX: 79, nom. [1884]?); *M. fimbriatum* Vandas, Oesterr. bot. Zeitschr. [1889] 52; *Marinellia arvensis* Bubani, Fl. Pyr. I [1897] 263. — (? *Melampyrum variegatum* Huter, Porta et Rigo in Oesterr. bot. Zeitschr. LVII [1907] 246, an hybrid. *arvense* × *nemorosum?).* — *M. Semleri* Ronniger et Pœverlein, Allg. bot. Zeitschr. [1907] 179; *M. Schinzii* Ronniger et Schinz, Fl. de la Suisse éd. fr. I [1909] 520; *M. versicolor* Fritsch, Exkursionsfl. für Oesterr., 2. Aufl. [1909] 544.

Caulis crassus (± 2 mm. diam.) velutino-hispidulus 15-50 cm. altus, basi cylindraceus apice subtetragonus ± ramosus, ramis apicalibus inflorescentiae axem primarium subaequantibus vel brevioribus. **Folia** scabridula subsessilia, ovato-lanceolata vel linearia, *inferiora* integra (superf. ± 30 × 4 mm.) sub anthesi cito decidua; *sequentia* longiora latioraque, reflexa vel horizontaliter patula; *intercalaria* (0-3 paria) integra vel basi ± dentata, gradatim latiora, horizontaliter patula vel erecta. **Inflorescentiae** initium ad VIII-XVI^{um} nodum situm; *bracteae* laete roseo-purpureae vel pallide luteae (rarius albidae) plerumque ± bruneo-punctatae, valde approximatae, sub anthesi erectae, inflorescentiam longe (± 100 mm.) cylindraceo-spicatam efformantes, planae, ovato-lanceolatae (superf. ± 20 × 10 mm.) basi ± pectinato-dentatae, apice longe acuminatae, glabrae, scabridulae vel margine pulchre ciliatae. **Calyx** subsessilis tubo hispidulo vel lanuginoso ±

5 mm. lg., costis 4 omnibus scabris vel ± longe ciliatis, dentibus porrectis vel ± arcuatis, triangulari-acuminatis vel longe lineari-subaristatis, margine scabris vel ± ciliatis, sinibus anterioribus quam postici profundioribus subaequalibusve. **Corolla** purpurea, luteo-maculata, vel omnino pallide lutea, rarius alba ± 14-24 mm. lg., extus pilis bicellularibus flammuliformibusque, intus pilis cylindraceis pluricellularibus praedita; *labioli gibbis* papillis tuberculiformibus ornatis. **Antherarum** (± 4 ½ mm. lg.) **appendiculae** ± inaequales (inferiores duo quam caeterae 6 parum longiores) vel subaequales. **Ovarium** perfecte glabrum nectario recurvo apice spathulato post anthesin ± reducto; *stylus* glaber, rarius versus apicem ± barbulatus. **Capsula** matura glaberrima ± 9 mm. lg. abortu 2 seminata, dehiscentiae rima incrassata, glabra. **Semina** albida ± 7 mm. lg. (incl. elaeosomate ± 2 mm. lg.) cito nigrescentia. — Floret a mense Majo ad mensem Julium.

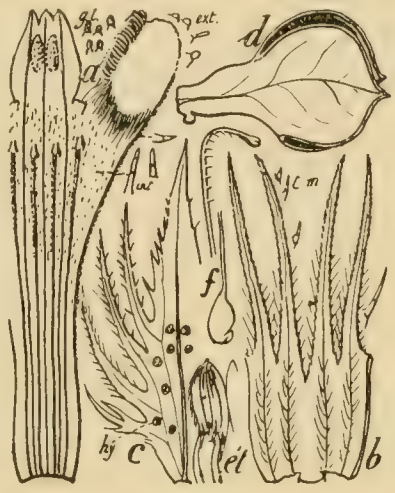


Fig. XXI. M. ARVENSE L. — *a:* corolla (×3); *b:* calyx (×3); *c:* bractea inferior (×2); *d:* dehiscentia capsulae (×3); *ét.:* antherae (×3); *f:* gynaeceum; *hy.:* = nectarium extranuptiale.

Area. — Europa media meridionalisque et Asia occidentalis: inter Britanniam, Sueciam meridionalem, Rossiam mediam meridionalemque, Sibiriam caspicam, Caucasum, Armeniam, Asiam Minorem, Turciam, Peninsulam balcanicam, Italium, Galliam et Hispaniam septentrionalem:

HAB. — **BRITANNIA**: « *Anglia* 8 [1] » C.-G. DRUCE *118* [1908]. — **BELGIUM**: « inter segetes, locis cultis ubique (solo jurass. RR: Luxemburgia, *Namur;* solo calc. C: Luxemburgia, *Liége;* l'Ourthe; la Vesdre; Amblève; Limburg: nullum!; Hainaut: Beaumont; Borinage; solo arg. aren. Campine: fugax; Flandres or.: Beygham RRR; Poldr. RR; Marit.: nullum). — Var. *argyrocomum:* Namur et Liége. — Var. *impunctatum:* Namur pr. Philippeville, teste DURAND et DE WILDEMAN, Prodr. Fl. Belg. III [1899] 619; « inter segetes et *Lychnis Githago* », teste PETERMANN *335* [1879]. — **LUXEMBURGIA**: var. *impunctatum* sub nom. *M. arvense,* KLOTZ *244* [1873]. — **GERMANIA**: in *prov. Rhen. med.,* sub var. *sulphureo,* W. HOFFMANN *203* [1883]; prov. *Schwerin,* BROCKMÜLLER *68* [1880]; *Hamburg:* nullum!, TIMM *408* [1877-78]; *Borussia:* pr. Freystädt, GRAMBERG *175* [1901]; *Bor. orientalis:* distr. Graudenz, CASPARY *80* [1886]; pr. Althof, leg. Seydler, teste CASPARY *82* [1886]; distr. Pr. Holland, KALMUS *218* [1884]; distr. Danzig, pr. Tolkemit, PREUSCHOFF *345* [1889]; distr. Schwetzen, circa Neuenburg, KLINGGRÄFF *236* [1883]. — **SUECIA**: cf. Bot. Notiser *12* [1912]. — **ROSSIA**: in locis multis Rossiae europ. et asiatica, teste LEDEBOUR *260* [1846-51]; Gub. *Tambow:* « in herbidis aridis » var. *β argyrocomum* Fisch ex Mev!

et in locis dumosis « *M. purpurascens* Gilib. », teste Litvinow *266* [1883]; Gub. *Perm:* inter segetes distr. Krassnowinsk et Ossa, teste Skalosubow *135* [1893]! *Taurica,* teste O. et B. Fedtschenko *137* [1904]; *Polonia*: inter segetes et fruteces, Dzinbaltowski *126* [1915]. — **ASIA MINOR** et **TURCIA**: cf. Boissier *49* pro parte [1879]. — **MONTENEGRO**: cf. Rohlena *353* [1903]; cf. Kerner *223* [1874]. — **AUSTRIA**: *Transilvania,* teste Kerner *224* [1886]. — **HELVETIA**: inter segetes pr. Urbam, J. Vetter *424* [1887]; inter segetes ad Toestal superior, R. Hegi *192* [1902]. — **ITALIA**: cf. Fiori et Paoletti, *Flora analitica d'Italia, 140* [1902]; Goiran *172* [1892]; Paolucci *328* [1887]. — **GALLIA**: cf. Godron *170* [1844]]; Rouy *365* [1909]. — **HISPANIA**: cf. Bubani *72* [1897]; « *Catalaunia:* Pyren.; Legion (?); *Castellia*: M^tes^ de Burgos; Sierra de Miraflores; Escorial (inter segetes, raro!) », teste Willkomm et Lange, *449* [1870].

SUBSPECIERUM VARIETATUMQUE *MELAMPYRI ARVENSIS* CLAVIS.

1. Calyx tubo semper glabro vel hispido, nervis hispidulis vel ± ciliatis; bracteae purpureae vel luteo-virides marginibus non ciliatae 2
—. Calyx tubo lanato vel tubo glabro sed dentibus margine longe ciliatis; bracteae luteolae (rarius purpureae) marginibus ciliatae. 3
2. Caulis ± 60 cm. altus a basi ad apicem valde ramosus folia intercalaria (3-7 paria) gerens, ramis elongatis ± oblique patulis; bracteae luteo-virides regulariter dentatae dentibus simplicibus (area armeniaca) . . . ssp. *elatius (Boissier) 4
—. Caulis ± 28 cm. altus basi nudus apicem versus parum ramosus, folia intercalaria 0-2 paria gerens; ramis plerumque brevibus, erectis; bracteae basi purpurae (rarius albidae vel luteolae) ± irregulariter dentatae dentibus saepe ± sublaciniatis (area europaea et occidentali-asiatica) . . ssp. ** eu-arvense Beauverd 5.
3. Calyx tubo ± dense lanatus; bracteae margine dentium non ciliatae . . . . . ssp. *** barbatum (Waldst. et Kit.) 7
—. Calyx tubo glabro vel hispidulo (sub lente!); bracteae margine dentium longe ciliatae ssp. ****ciliatum (Boissier et Heldr.) 10

Ssp. *Elatius (Boissier) Beauverd

4. Inflorescentiae initium ad XIV-XX^um^ nodum situm; rami ± oblique patuli; folia caulina remota (internodia infer. ± 40 mm. lg.) . . . var. *elatius* (Boissier) 4*a*.
   4*a*. Folia intercalaria (5-7 paria) ± late lanceolata (superf. 40×4 mm.); rami oblique erecti; inflorescentiae initium ad XIV-XVII^um^ nodum situm; corolla extus valde velutino-hispidula . . . subv. *lasistanicum* Beauverd.
   —. Folia intercalaria (3-5 paria) ± anguste lanceolata (superf. ± 40×2 mm.); rami arcuato-patuli, inflorescentiae initium ad XVI-XVIII^um^ nodum situm; corolla extus ± laxe velutina . . . . . subv. *linifolium* Beauverd.

Ssp. **EU-ARVENSE Beauverd

5. Corolla lutea vel variegata, rarius rosea; bracteae virides vel luteolae, impunctatae vel parum nigro-punctatae 6
—. Corolla purpurea fauce luteo-maculata; bracteae purpureae (rarius albidae: lusus *β argyrocomum* Fischer ex C. A. Meyer) infra nigro-punctatae . . . . . var. *genuinum* Godron; variat:
a) Caulis ± 40 cm. altus; folia crassiuscula scabridula ± 15 mm. lata . . . . . subv. *Schinzii* Ronniger.
— Caulis ± 15-35 cm. altus; folia ± tenuia, 3-10 mm. lata . . . . . *b.*
b. Caulis ± 15-25 cm. altus, nudus vel parum ramosus, ramis sterilibus, folia caulina ± 3 mm. lata, bracteae angustae (± 4 mm. lata) basi profunde laciniato-dentatae . . . . . subv. *paludosum* Beauverd.
—. Caulis elongatus (± 20 cm. altus vel ultra) . . . . . *c.*
c. Caulis ± 25 cm. altus, basi nudus, apice simplex vel parum ramosus (ramis sterilibus filiformibusque); folia caulina ± 4 mm. lata, remota (internodia = 20-40 mm. lg.) . . . . . subv. *Semleri* (Pœverlein et Ronn.).
—. Caulis ± 30 cm. altus vel ultra, apicem versus ± longe ramosus (vel rarius simplex: specimina depauperata!); ramis saepius validis florigerisque; folia caulina ± 4-8 mm. lata, approximata (internodia inferiora = 8-15 mm. lg.) sub anthesi destructa . . . . . subv. *typicum* Beauverd.
6. Corolla lutea vel rarius rosea; bracteae luteo-virides vel rarius purpureae, infra impunctatae vel parce nigro-punctatae . . . . . var. *impunctatum* Godron.
—. Corolla tubo purpureo basi albido, fauce et labiolo aurantiacis, labro violaceo; bracteae roseae . . . . . var. *versicolor* Pospichal.

Ssp. ***BARBATUM (Waldst. et Kit.) Beauverd

7. Bracteae luteo-virides vel albidae; corolla citrina 8
—. Bracteae virides purpureo-dilutae; corolla ± roseo-diluta . . . . . var. *purpureo-bracteatum* Schur.
8. Bracteae albidae; corolla pallide lutea . . . . . var. *albicans* Borbas.
—. Bracteae luteo-virides corolla lutea . . . var. *eu-barbatum* (W. et K.) Beauverd.
9. Folia caulina ± anguste ovato-lanceolata ($1^1/_2$-7 mm. lata), bracteae inf. dentatae 9:I
I. Folia caulina ± lata (superf. ± 45×6 mm.) . . . f. *typicum* Beauverd.
—. Folia linearia (superf. ± 45 × $1^1/_2$ mm.) . f. *angustifolium* Vukotinovitch.
—. Folia caulina basi latissima (± 12 mm.); bracteae inferiores integrae . . . . . var. *erivanicum* Beauverd.

Ssp. ****CILIATUM (Boiss. et Heldr.) Beauverd

10. Calycis dentes (bracteaque) longe denseque ciliati . var. *eu-ciliatum* (Boiss. et Heldr.).
—. Calycis dentes (bracteaque) pilis longis parce praediti . . var. *transiens* Beauverd.

Ssp. ELATIUS Beauverd comb. nov.

Folia intercalaria: 3-5 paria; bracteae luteo-virides non ciliatae; nodi inferiores ramigeri ramis elongatis florigeris.

(Cf. supra p. 446, fig. VIII, 2).

Var. α **elatius** Boissier, Flora Orientalis IV [1879] 480 = *Melampyrum elatius* Reuter in Bourgeau, exsicc. 1862 ex Boissier l. c. — *Caulis* rigidus basi crassus (± 3 mm. diam.) valde ramosus ramis longis (± 25 cm.) subramificatis omnibus florigeris; spicae laxiores; *calyx* tubo ± 4 mm. lg. dentibus longe aristatis ± 8 mm. lg.; *corolla* ± 15-20 mm. lg. labro dense barbato; *antherae* 3 ½ mm. lg.; *ovarium* nectario spathulato reflexo ± ½ mm. lg. stylo apice barbulato vel glabro; *capsula* matura ± 9 mm. lg.; *semina* 6 mm. lg.

Area: *Regio pontica*, inter Anatoliam, Armeniam, Lazistaniam et Caucasum:

Subvar. *a.* **lasistanicum** Beauverd, subvar. nov. — *Caulis* 40-60 cm. altus; folia caulina (sub anthesi destructa) quam intercalaria latiora, paria 3-4 inferiora non ramigera vel ramis filiformibus sterilis ± praedita; paria 4-5 sequentia ramigera ramis florigeris ± 30 cm. lg. praedita; *corolla* ± 15 mm.; *stylus* apice glaber.

Hab. — **ARMENIA**: in dumetis supra Trapezuntem. 12. VIII. 1862, leg. E. Bourgeau (N° 531 in H. Boiss.!; plantae lasistanicae, anno 1885, leg. princeps W. Marsaloky (in H. BB!). — **CAUCASUS**: sine loco, VIII. 1893, leg. Radde (herb. caucasicum exsicc. N° 517 in H. BB: forma *depauperatum!);* M^tis Tschakwis Adjariae, 800-1000 m. alt., leg. Alboff, 14. VII. 1893 (Pl. Adjar. N° 203 in H. BB!); in rariores fagetis pr. Gagry Abkhasiae, 3. VIII. 1912, M. Rikli (H. PZ!).

Subvar. *b.* **linifolium** Beauverd, subv. nov.; an *M. arvense* β *linifolium* C. Koch in Linnaea XXII : 679 [1849] , nomen? — *Caulis* 30-50 cm. altus; *folia* caulina intercalaribus subangustioria (± 2 mm. lat.); caetera ut in subv. praeced.; *corolla* ± 15-19 mm. lg.; *stylus* apice barbulatus[1].

Hab. — **ANATOLIA** septentrionalis, Toptscham, leg. Wiedemann (N° 288 in H. Boiss.). — **ARMENIA**: in dumetis ad Trapezuntem, 2. XI. 1859. leg. Kotschy (N° 712 in H. Boiss.!); id. 12. VIII. 1862, leg. E. Bourgeau (N° 532 in H. Boiss.! N° 187 in H. UL!).

f. **byzantinum** Beauverd f. nov., a subv. praec. differt.: statura humilior (caulis ± 25 cm. altus), inflorescentia laxior (internodia = 10 mm. lg.), bracteis basi profunde laciniatis, dentibus margine saepe ciliatis.

Hab. — **TURCIA**: circa Byzantium, anno? leg. Coumany (H. Boiss.!); id., inter fruteces ad Belgradkeni, 28. VI. 1903, G. V. Aznavour (H. EB). — **ARMENIA TURCICA**: Sipikor, in quercetis ad Kainikdere, 31. VII. 1890, P. Sintenis (H. BB! H. D!).

[1] Obs. — Ces deux sous-variétés, très différentes dans leur aspect extrême, sont reliées entre elles par des formes de transition qui montrent le complet parallélisme d'allure qui paraît affecter toutes les espèces du genre *Melampyrum;* la forme naine *byzantinum* Beauverd indique en outre un acheminement vers la ssp. *ciliatum* Beauverd.

Ssp. ** Eu-arvense Beauverd
in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl. II [1914] 304 (sphalm. « Ronniger »).

(Folia intercalaria: 0-2 paria; bracteae purpureae, luteo-virides non ciliatae, vel rarius albidae, nodi inferiores nudi vel breviter ramosi.)

Var. β **genuinum** Godron, Flore de Lorraine III [1844] 233 = *Melampyrum arvense* L. Sp. pl. ed. I [1753] 605 sensu stricto; *M. purpurascens* Gilibert, Fl. lithuanica I [1781] 781; *M. cretaceum* Czernay ex Trautvetter in Acta petrop. IX [1884] 79 (??); *Marinellia arvensis* Bubani, Fl. Pyr. I [1897] 263; *Melampyrum arvense* var. *purpurascens* Litwinow in Bull. Soc. impér. Nat. Moscou [1888] 108; *M. arvense* α *typicum* Pospichal in Flora des Oesterr. Küstenlandes II [1899] 653; *M. arvense* ssp. *eu-arvense* var. *arvense* Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl., II [1914] 304. — *Caulis* 15-40 cm. altus, basi nudus apicem versus ± ramosus, ramis saepe brevibus sterilibus vel longis florigerisque; *folia* caulina ± anguste ovato-lanceolata (superf. ± 45×2-8 mm.) inferiora approximata (internodia ± 8 mm. lg).; *bracteae* inferiores (superf. ± 40×8 mm.), basi ± grosse dentatae, apicales (superf. ± 20×7 mm. absque dentibus) purpureae, infra nigro-punctatae, margine profunde pectinato-dentatae; *calyx* sub anthesi tubo ± 6-8 mm. lg., dentibus in aristam ± 10-14 mm. lg. productis, margine hispidulis vel ciliatis, costis hispidulis vel ± pilis 3-4 cellularibus praeditis; *corolla* exserta ± 22 mm. lg.; antherae ± 4 mm. lg.; *ovarium* nectario ligulato recurvo ± $^1/_2$ mm. lg.; stylo glabro vel apice barbulato; *capsula* ± 10 mm. lg., basi attenuata apice spathulata; *semina* matura ± 6 $^1/_2$ mm. lg.

Area. — *Europa* tota: in regionibus septentrionalibus adventice (inter segetes), in regionibus australibus spontaneum (semper?); *Asia minor:* inter segetes (semper?); *Sibiria occidentalis:* ad fl. Ural (teste Falk ex Ledebour Flora rossica III: 305). — Lusus (?) vel var. (?) *argyrocomum* Fischer ex. C. A. Meyer in Beitr. zur Pflanzenk. d. russ. Reichs I [1849] N° 84 (bracteae niveo-albidae): in Rossia frequens vix copiosissime! (teste Litwinow *267* et auct. ross.!); in *Helvetia* R. R.; *Basileensis pagus:* 1° in agris pr. Dornachbrugg, et 2° in cultis ad occid. silvae Reinach, 15. VII. 1916, leg. A. Becherer (in litt.!); prope Anières, pagus Genevensis, 21. VI. 1900[1].

Subvar. *a.* **typicum** Beauverd, nom. nov. = *M. arvense* α *typicum.* Pospichal, Fl. d. Oesterreich. Küstenlandes II [1899] 653; *M. arvense* var. *arvense* Beauverd in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl. II

[1] Voir l'observation relative à la ssp. *barbatum* var. *albicans* Borbas, p. 534.

[1914] 305, p. p. (sensu strictissimo). — *Caulis* 20-40 cm. altus, basi denudatus, apicem versus ± longe ramosus, ramis apicalibus arcuato-elongatis ± florigeris, inferioribus filiformibus sterilibusque; *folia* caulina inferiora sub anthesi destructa, superiora gradatim latiora (± 4-8 mm. lata) integra vel basi ± profunde dentata. *Inflorescentiae* initium ad X-XIV^{am} nodum situm; *bracteae* purpureae, rarius albidae laeviter luteae (lusus *argyrocomum* Fischer ex C. A. Meyer); *corolla* purpureo maculata vel pallide lutea (lusus *argyrocomum* F. et M.).

Hab. — In locis graminosis sterilibusque Asiae Minoris et Europae orientalis mediterraneaeque spontaneum; aliunde juxta (vel inter) segetes subspontaneum:

BRITANNIA. *Anglia:* Costesy pr. Norwich, VIII. anno? leg. Pichford (Dickson pl. britann. N° 74, ad subv. *Schinzii* vergens, H. D!). — **BELGIUM.** Sine loco, anno? leg. Lenormand (H. UZ!); Sobre sur Géry, inter segetes, 22. VI. 1863, A. Wesmael (H. D!); id. pr. Anseremme, prov. Namur, VI. 1863, A. Wesmael (H. D!); env. de Couvin, VII. 1861, leg. Bouillot (H. D!). — **GERMANIA.** *Hessia inferior:* pr. Cassel, anno 1885, C. Knetsch, (H. UZ!); *Hanovria:* Hainberg pr. Göttingen, VI. 1878, P. Larisch (H. UZ!); *Saxonia:* inter segetes pr. Dresden, anno? G. Reichenbach (N° 2195 in H. Boiss.!); Westerberge pr. Aschersleben, solo calc., 10. VI. 1904, Prof. Preusse (H. UZ!); *Bavaria:* inter segetes pr. Kissingen, 30. V. 1857, Leutwein de Fellenberg (H. UZ!); inter segetes pr. Untersteinach, 360 m. alt., solo calc., 17. VII. 1907, W. Puchtler (Fl. exsicc. herb. N° 1152, H. EB!); *Insula Rügen,* 26. VIII. 1901, G. Hegi (H. UZ!); *Nassovia:* inter segetes pr. Trebewall (?), VI.-VII., anno? L. Fuckel (H. BB!); *Alsatia:* Turkheim « in pascuis graminosis », 350 m. alt., VI. 1881, E. Hausser (Bænitz, Herbar. Europ. sub nom. « *M. arvense* × *cristatum* »: non hybr. (in H. BB! H. EB!); *Suevia:* inter Hintschingen et Geisingen, 12. VI. 1904, A. Maillefer (H. Moreillon: ad subv. *Semleri* vergens!); *Wurtembergia:* Dietrich 1905 *(111).* — **SUECIA:** pr. Upsalia, VI. 1879, leg. Anderson (H. UZ!); *Gotland:* sine loco, VI. 1861, Nyman (H. EB et H. D: f. *nanum!); Upland:* Vanje, VII. anno? F. Ahlberg (H. EB!); Lymsby, VII. 1866, Th. Brown (H. UG!). — **ROSSIA.** *Livonia:* pr. Dorpat, in steppis, 2. VII. 1898 (H. UL!); *Polonia:* Cystochowy, Gub. Petrochowsky, inter segetes, 26, VI. 1877, P. Karo (H. UZ!); Gora Zulicka pr. Zlorzovem, VI. anno? M. Raciborsky (H. BB!); *Gub. Cherson:* « in declivibus inter frutices, Kamienszaja Balka ad Boryoth », 8. VI. 1888, I. Paczoski (H. BB!); *Caucasum:* loco? 15. VII. 1893, leg. Radde (H. BB!); Gori Carthaliniae, VII. 1881, leg. Brotherus (H. BB! H. EB!); *Taurica:* sine loco, anno? leg.? (H. Boiss.!); Sebastopol, 1. VI. 1885, N. Zelenetzky (H. BB!); *prov. Orel:* in decliviis calcareis montis « Galiczja Gora » secus fl. Don distr. Jeletz, 25. VI. 1897, N. Zinger (Fl. ross. exsicc. N° 125 (in H. BB! H. D!, lusus *argyrocomum!); prov. Tambow:* in steppis pr. Strjelzi, 28. V. 1906, J. Schirajewsky (H. EB!); *prov. Charkow,* distr. Starobjelsk, in steppis pr. Dukul, 25. VI. 1905, J. Schirajewsky (H. EB!). — **ASIA MINOR.** *Armenia turcica:* distr. Gumushkhan, inter segetes ad Stadodopi, 10. VII. 1894, J. Freyn (H. BB! H. UZ!); inter segetes pr. Baibout, 1. VII. 1862, E. Bourgeau (N° 533 in H. Boiss.!); inter segetes pr. Erzerum, anno 1853, leg. Calvert (N° 437 in H. Boiss.!). — **BULGARIA:** sine loco, anno 1891, F.-A. Forel (H. UZ!); in vinetis pr. Slivno, 26. VII. 1893, J. Wagner (iter or. II^{um} N° 135 in H. BB!

H. EB! H. D!; id. 15. VII. 1907, C. K. Schneider (iter. balc. exsicc. N° 381 in (H. EB!). — **ROMANIA.** *Moldavia:* sine loco, anno? leg. Guebhard (H. D!). — **HUNGARIA.** *Castriferri:* inter segetes ad Szerdahely, 17. VII. 1890, leg.? (H. UZ!); « Losonez, à reform. temetön », 25. VII. 1877, J. Kunszt (H. UZ!); *Transilvania:* supra Coronam, 19. VI. 1888, J. Römer (H. UZ!); Kolosvar, in herbidis declivium, 14. VI. 1907, V. Borbas (H. D!). — **AUSTRIA.** *Moravia:* inter segetes ad « Bohuslawek, pr. Leipnik, VI. 1912, F. Petrak (H. EB! H. UZ: ante anthesin!); *Stiria inferior:* in agris pr. pagum Rietzdorf a. d. Pack, solo calc., 350 m. alt., VI. 1909, A. v. Hayek (N° 1052 Flora stir. exsicc. in H. EB! H. UL! H. UZ!: f. ± *depauperatum!)*; Arthal pr. Graz, 24. VI. 1899, leg. Janchen (in H. UZ: ad subv. *Semleri* ± vergens!); *Austria infer.:* Dombach pr. Wien, 24. VI. 1865 (H. PZ!); in quercetis pr. Vindebonam, 15. VI. 1905, E. Rütel (H. PZ!); *Vorarlberg:* inter segetes pr. Bregenz, VII. 1844, A. Neuburger (H. PZ!) — **HELVETIA:** *Genevensis pagus:* inter segetes pr. Vésenaz, 1. VI. 1884, A. Schmidely (H. D!); inter Bernex et Aire-la-Ville, 4. VI. 1882, leg.? (H. U. Z!); in locis glareosis graminosisque pr. Anières, 21. VI. 1881 (G. Beauverd, cum f. *argyrocomo!);* « Bois de la Bâtie », VII. 1873, M. Bernet (H. BB!); pr. de Genthod, 6. VI. 1850. Ed. Huet du Pavillon (H. D!); Peney, VI. 1817, leg. Dupin (H. D!); Crest de Jussy, inter segetes, M. Micheli, 10. VII. 1871 (H. D!); *Vaudensis pagus:* sur Puidoux, Lavaux, 650 m. alt. VII. 1880, L. Favrat (H. PZ!); pr. Lausanne, anno? leg. Reynier (H. D!); id. anno 1831, K. Bertschinger (H. UZ!); Tour de Gourze, 8. VI. 1890, leg. Girardet (H. Moreillon!); Aubonne, anno? J. Vetter (H. UZ!); inter Nevidunum et Céligny ad Lemani littus, 10. VI. 1882, F. v. Tavel (H. UZ!); inter segetes pr. Morges, ad Lully, VI. 1870, H. Jaccard (H. UL!); inter segetes ad Nant sur Vevey, VII. 1866, A. Burnat (H. EB!); St-Triphon, 12. VI. 1874, E. Burdet (H. D!); inter glareosis infra « pont de Vincy », anno? leg. Rapin (H. UG!); *Friburgensis pagus:* pr. Châtel St. Denis, in dumeto, anno? Haller fil. (H. D!); id. leg. Seringe (H. D!); *Neocomensis pagus:* inter segetes pr. Neocomum, VII. anno? C. H. Godet (H. D!); champs du Val de Ruz, VI. anno? L. Perrot (H. D: lusus!); Blamont, inter segetes, 15. VI. 1869, E. Sire (H. Moreillon!); id. inter Pierrefontaine et Blamont, 2. VIII. 1883, E. Sire (H. Moreillon!); *Bernensis pagus:* pr. Burgdorf « in einem alten Hühnerhof! ». 17. VI. 1893, E. v. Wild (H. UZ!); inter segetes pr. Sigriswyl ad lacum Thunensem, VII. 1868, Leutwein-de Fellenberg (H. UZ!); « felsige Abhänge zwischen Biel und Twann », 26. VII. 1903, leg. Wicki (H. UZ: ad subv. *Semleri* ± vergens!); Neuveville, 5. VII. 1885, leg. Jacob (H. Moreillon!); *Basileensis pagus:* Arlesheim, VI. 1833, F.-S. Alioth (H. D!); pr. Basileam, 28. VIII. 1827, Münch (H. PZ!); in agris pr. Dornachbrugg, 15. VII. 1916, A. Becherer (Becherer in litt.!); in agris ad silvam Reinach, 15. VII. 1916, A. Becherer (in litt.!); *Argovia:* « Beinwyl am See », VIII. 1889, F. Suter (H. UZ!); inter segetes pr. Riesee, Seetal, 25. VI. 1905, J. Meier (H. UZ!); pr. Zofingen, anno? leg. Siegfried (H. UZ!); Wohlen, inter segetes, CCC, anno 1847, leg. Müller Arg. (H. PZ!); *Tigurinus pagus:* pr. Eglisau, in locis petrosis, 360 m. alt., 30. VI. 1912, A. Thellung (H. UZ!); id., inter segetes, CC, 420 m. alt., 26. V. 1912, Dr Rohrer (H. UZ!); Albisgütli pr. Tigurum, 530 m. alt., inter segetes, 29. VI. 1874, H. Siegfried (H. BB!); pr. Tigurum, VII. 1840, V. Morthier (H. EB: ad ssp. *elatius* vergens!); Aesch pr. Birmenstorf, 26. VII. 1858, L. Favrat (H. PZ!); Zürich, VI. 1848, leg. Regel (H. PZ!); « beim Katzensee, Aecker, 443 m. alt. », 14. VII. 1895, M. Rickli (H. PZ: ad subvar. *paludosum* vergens!); *Scaphusianus pagus:* inter segetes pr. Beggingen, 19. VI. 1910, A. Thellung (H. UZ!); id., ad Hallauerberg, 6. VIII. anno? R. Meyer (H. UZ!); Ran-

den, 600 m. alt., VIII. anno?, Ev. Mertens (H. UZ!); *Sangallensis pagus:* inter segetes pr. Engelburg, anno?, Th. Schlatter (H. UZ!); *Rhætia:* inter Schuls et Remüs, ad viam, 22. VII. 1892, Kräftli (H. UZ!); Remüs, Engadina inferior, 1220 m. alt., garides, solo calc., 9. VIII. 1916, W. Rüdi (herb. Rüdi!); id., leg. J. Briquet! H. Gams! H. Guyot! E. Wilczek! (H. D! H. UL!); « aus Gebüsch an Weinbergswand bei Zizers », 23. VII. 1908, H. Gadient (H. UZ!); « entre Guarda et la gare, et entre Boscha et Ardez », 11. VIII. 1916, Ph. de Palézieux (H. de Palézieux!); pr. Curam, inter segetes, anno? leg.? (H. UZ!); inter segetes ad Zernetz, 26. VII. 1902, St. Brunies (H. UZ!); *Ticinensis pagus:* Sassomaggiore: VII. 1892, P. Conti (H. BB!); *Vallesia:* pr. Brigam, VI. 1865, F. O. Wolf (H. UZ!); pr. Sierre, VI. 1880, F.-O. Wolf (H. UZ!); Salin supra Sedunum, VII. 1882, F.-O. Wolf (H. UZ!); Montorge pr. Sedunum, VII. 1887, F.-O. Wolf (H. UZ!); id., 28. VI. 1891 (G. Beauverd!); id., 2. VI. 1900, G. Hegi (H. UZ!); id., 6. VI. 1897, M. Gamper (H. UZ!); id., VI. 1846, leg. Bonzon (H. EB!); id., 4. V. 1864, L. Favrat (H. PZ!). — **ITALIA.** *Lombardia:* inter segetes ad Cerutella, 21. V. 1914, P. Chenevard!; id., infra Pedenosso, 1300 m. alt., pr. Bormio, 21. VI. 1911, leg. Furrer (H. UZ!); id., in Sughet, 7. VI. 1911, E. Furrer (H. UZ!); id., San Antonio, 1720 m. alt., 30. VI. 1911, E. Furrer (H. UZ!); « Colli di Bergamo », anno 1914, E. Rœdegher (Herb. Chenevard!); *Roma:* circa Filettino, 1000-1200 m. alt., 1. VII. 1898, F. Cortesi (H. UZ!); *Pedemontium:* pr. Aqui, 7. VII. 1889, J. Vetter (H. UZ!); Traversano in agr. Balneocaballo, 17. VI. 1874, Bubani (H. BB!); inter segetes, pr. Mondovi ad Giusta 9. VII. 1891, E. Burnat (H. EB!); id., inter Mondovi et Bastia, 14. VI. 1894, E. Ferrari (H EB!). — **GALLIA.** *Seine:* inter segetes ad Gagny, 15. VII. 1862, Ayasse (H. UG!); au bois de Boulogne, environs de Paris, 6. VII. 1828, L. Leutwein de Fellenberg (H. UZ!); *Saône-et Loire:* Louhans, VI. 1846, leg. Monier (H. UZ!); *Charente:* inter segetes pr. Angoulême, 30. VI. 1902, A. Grillon (H. PZ! H. UZ!); *Isère:* Frontonas, inter segetes, VII. 1880, C. Allard (Soc. dauph. exsicc. N° 2985 in H. BB! H. EB! H. D! H. UZ!); *Ain:* cluse de Tenay, 31. V. 1908 (G. Beauverd et G. Naville!); pr. Mézeriat, V. 1857, J. de Parseval (H. D!); id., 7. VI. 1874, E. Penard (H. BB!); id., 6. VII. 1879, Ayasse (H. UG!); id. Paiche (H. Moreillon!); *Hte-Savoie:* Archamps, inter segetes, 13. VI. 1903, J. Bär (H. UZ!); inter segetes pr. Yvoire, 20. VII. 1873, E. Ayasse (H. UZ!); Yvoire, in agris 10. VII. 1903, A. Maillefer (H. Moreillon!); ad radices M^tes^ Voirons, inter segetes, VIII. 1881, H. Bernet (H. BB!); id. 18. VI. 1882, G. Beauverd!; id., à Lossy, 4. VII. 1889, E. Ayasse (H. D!); Evian, VII. 1861, M. Micheli (H. D!); in pratis circa St-Jean d'Aulph, VI. 1885, J. Briquet (H. D!); M^e^ Vuache, au Fornand, VI. 1893, J. Briquet (H. D!); *Savoie:* Aix-les-Bains, 10. VI. 1891, W. Barbey (H. BB!); *Rhône:* Couzon pr. Lugdunum, 15. VI. 1847, leg. Aunier (H. D!); *Eure-et-Loir:* inter segetes passim. VII. anno? leg. Daenen (H. D!); *Seine-et-Oise:* forêt de Sénart VII. 1850, leg. Delessert (H. D!); Enghien, inter segetes, anno? leg. Chaubard (H. D!); *Jura:* inter segetes pr. Salins, VII. 1852, leg. Garnier (Fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 1286 in H. Boiss.! H. EB! H. D!); « Bourg » anno 1840, herb. Fauché (H. Boiss.: ad subv. *Schinzii* vergens!); cf. Magnin, anno 1886 *(275!); Alpes maritimes:* Val de Bourdons pr. Entraunes, 12. VII. 1864, G. Thuret (H. EB!); inter segetes ad Esteng pr. Entraunes, 1800-1900 m. alt., solo calc., 4. VIII. 1911, E. Burnat, J. Briquet et F. Cavillier (in H. EB!); Col Razet pr. Castillon s. Menthon, terrasses herbeuses, solo calc., 1000 m. alt., 16. VI. 1903, E. Burnat, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB!); « bords de la route entre Castillon et Sospel, 600-400 m. alt., solo calc., 17. VI. 1903, E. Burnat, J. Briquet et F. Ca-

villier (H. EB!); « La Malle pr. Grasse », 25. VI. anno?, abbé Pons (H. EB!); inter segetes ad Plan d'Aups, 7. VII. 1879, H. Roux (H. D!); Cime de la Piastra, entre l'Escarène et Lucéram, 9. VI. 1896, E. Burnat, J. Briquet, F. Cavillier et J. Ch. Fehlmann (H. EB!).

Subv. *b.* **Schinzii** Beauverd in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl. II [1914] 304 = *Melampyrum Schinzii* Ronniger in Schinz et Keller, Flore de la Suisse, éd. fr. [1909] 520; *M. arvense* ssp. *M. Schinzii* Ronniger, in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 310; *M. cristatum* × *arvense* Baenitz exsicc. fl. europ. [1882] (ex Ascherson et Graebner, Fl. Brandbg. ed. II [1898] 648?: teste exsicc. orig. in H. BB! H. EB!). — Vide diagn. supra, p. 524, sub 5 f. I[1].

Hab. — **BRITANNIA.** *Anglia:* pr. Norwich, cum f. *typico* mixtum, leg. Pichford (Dickson, pl. britann. N° 74, H. D!). — **GERMANIA.** *Alsatia:* circa Soulz, 1. VI. 1878, A. Desmeules (H. D!); pr. Turkheim, solo oolith., cum subvar. *typico* mixtum, 300 m. alt., in pascuis, 19. VI. 1884, E. Hausser (sub nom. *M. arvense* × *cristato* in H. BB: ad subv. *typicum* vergens, certe non *hybridum!*) — **HELVETIA.** *Solodurensis pagus:* castrum Falkenstein, 6. VI. 1869, H. Siegfried (H. UZ: typus!); *Tigurinus pagus:* Elsau pr. Winterthur, 18. VI. 1884, G. Bucher (H. UZ!); Neuburg, 500 m. alt., « Südfuss von Hoh-Wülflingen, 3. VI. 1882 (H. UZ!); *Scaphusianus pagus:* Randen, in agris, solo calc., 17. VI. 1895, leg. Brutsch (H. UZ!). — **ITALIA.** *Pedemontium:* inter Bastia et Mondovi, 24. V. 1893, E. Burnat (H EB!). — **GALLIA.** *Oise.* Compiègne, anno 1846, leg. Boivin (H. D!); sine loco: in agris inter segetes, aestato, anno? J.-L. Thuillier (H. D!); sine loco, anno? leg. Ventenat (H. D!). *Isère:* M[ts] de la Carrière de Crays, pentes herbeuses, 29. V. 1915, J. Briquet (Flore du Jura de Crémieu N° 1333: ad subv. *typicum* ± vergens, H. D!); « rochers de Crémieu, moissons des crêtes », 27. V. 1911, J. Briquet (Flore du Jura de Crémieu N° 944, H. D!); « prairies à Le Gouvoux pr. S[t]-Victor », 30. V. 1915, J. Briquet (Flore du Jura de Crémieu N° 1452, H. D!); *Savoie:* « talus rocailleux de la montagne de Syndon, versant du lac », 15. V. 1902, J. Briquet (Fl. du Jura savoisien N° 2698: ante anthesin, H. D!); « prairies de la montagne du Corsuet, au-dessus de S[t]-Innocent », 31. V. 1901, J. Briquet (Fl. Jura savoisien N° 1371: ante anthesin, H. D!); prairies de la montagne des Princes, sommet, VI. 1895, J. Briquet (Fl. du Jura savoisien N° 380, H. D: ad subvar. *typicum* vergens!); « Chautagne: rochers de Châtillon, taillis », 20. V. 1906, J. Briquet (Fl. du Jura savoisien N° 5288, H. D!); « clairières des taillis au sommet du M[t] Chevru », 600 m., chaîne du Ratz, 28. V. 1904, J. Briquet (Fl. du Jura savoisien N° 4870, H. D!); *H[te]-Savoie:* Alpes lémaniennes près de la base du Môle, au-dessus de Marignier, 18. VI. 1898, J. Briquet (Flore des Alpes lémaniennes: ad subvar. *typicum* vergens, H. D!); id. près de la côte d'Hyot, 18. VI. 1898, J. Briquet (H. D: ad subv. *typicum* vergens!).

Subv. *c.* **paludosum** Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl. II [1914] 304. — *Caulis* nanus (rarius 30 cm. altus) simplex vel ad

[1] Race vigoureuse représentant à mon sens une réadaptation de la race ségétale aux terrains rocailleux calcaires des stations chaudes et broussailleuses.

medium subramosus, ramis brevibus abortivisque, folia caulina angustissima ± approximata internodium inf. = ± 8 mm. lg.), superiora basi profunde pectinato-laciniatae.

Hab. — In locis udis inter gramina aquatica *(Glyceria plicata, Festuca gigantea*, etc.). — **HELVETIA.** *Genevensis pagus:* prope Bellerive, ad lacum Lemanum, VI. 1910, P. Chenevard (herb. Chenevard!); pr. Genthod, VI. 1847, Fauconnet (H. D!); Rouellebot, VI. 1849, Ch. Fauconnet (H. D!); St-Georges, VII. 1847, Ch. Fauconnet (H. D!); *Vaudensis pagus:* « marais de l'Orbe, sous Valleyres », 5. VII. 1885, E. Moehrlen (H. UZ!); *Tigurinus pagus:* ad « Katzensee », 9. VI. 1907, O. Pfenninger (H. UZ!); Wiedikon pr. Tigurum, VI., anno?, R. Huber (H. UZ!); Bichelsee, 17. VI. 1900, G. Hegi (H. UZ!). — **GALLIA.** *Hte-Savoie:* Coudrée ad lacum Lemanum, 31. V. 1905, G. Beauverd!

Subv. *d.* **Semleri** Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl. II [1914] 305 = *M. Semleri* Ronn. et Pœverlein in Allg. bot. Zeitschr. [1907] 179. — *Caulis* elatus crassiusculus (± 1 ½ mm. diam.) simplex vel rarius apicem versus parum ramosus, ramis filiformibus sterilibusque; *folia* caulina (superf. ± 45 × 4 mm.) remota (internodium inf. = ± 20 mm. lg. vel ultra)[1].

Hab. — **GERMANIA.** *Bavaria:* in pratis silvaticis pr. Hersbruck, Jurae franconiae, 8. VI. 1907, C. Semler (H. EB! H. UZ!) cf. Pœverlein *339*: 179. — **ROSSIA**: Jekaterinoslaw, anno 1894, Prof. Huguenin (H. UZ: an subv. *typicum* f. *depauperatum?*). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* loco? anno 1891, leg. Veillon (H. Moreillon!); *Tigurinus pagus:* in rariores silvaticis inter « Bruderhaus » et « Eschenberg », ca. 500 m. alt., 11. VII. 1886, H. Siegfried (H. PZ!); Regensdorf, 13. VI. 1891, Em. Schinz (H. UZ!); *Scaphusianus pagus:* inter segetes ad « Rank-Flühli » pr. Oberwiesen, 19. VI. 1910, A. Thellung (H. UZ!: ad subv. *typicum* ± vergens!). — **GALLIA.** *Savoie:* « Moissons de la base du Mt du Chat, entre Le Bourget et Barbizet », 3. VII. 1901, J. Briquet (Flore du Jura savoisien, N° 1790 in H. D: an subv. *typicum* f. *depauperatum?*).

Var. γ **impunctatum** Godron, Flore de Lorraine III [1844] 233 = *M. pseudo-barbatum* Schur im Verhandl. Siebenburg [1853] 56; *M. arvense* var. *chloranthum* Juratzka in Verhandl. des zool.-bot. Vereins Wien VII [1857] 509; *M. hybridum* Wolfner in Oester. bot. Wochenblatt [1857] 232; *M. albicans* Porcius in Magyar Novenyt lapok IX [1885] 133; *M. arvense* var. *pseudo-barbatum* Beck, Fl. von Niederösterr. II: 1069 [1893]; *M. pseudo-*

[1] Obs. — Les nombreuses transitions qui relient ces races les unes aux autres et au type dans toutes celles des stations que nous avons examinées sur le terrain n'autorisent pas à leur attribuer un rang supérieur à celui de la « sous-variété ». Indépendamment des variations du pigment dans les corolles et les bractées, chacune de ces sous-variétés peut elle-même présenter de nombreuses formes différant par les dimensions des feuilles et des corolles, la longueur de la tige et de ses entrenœuds, ainsi que celle des rameaux, ces derniers pouvant être séparés ou non de l'inflorescence par une à deux paires de « feuilles intercalaires » à serrature nulle ou ± accusée!

barbatum Wettstein, Descendenztheor. [1900] 332; *M. arvense* « race *M. pseudo-barbatum* » Rouy, Flore de France XI [1909] 122; *M. arvense* ssp. *M. pseudo-barbatum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 309. — A var. *genuino* differt: bracteis luteis viridibusve infra minus punctatis, vel impunctatis, calycis tubo (± 4 mm.) in costis pilis pluricellularibus erectis praedito dentibus brevibus (± 7 mm.); *corolla* lutea, rarius purpurea (± 16 mm. lg.) antherisque (± $3\,^1/_2$ mm.) brevioribus[1].

Hab. — **GERMANIA**. *Borussia:* Freienwalde, Ruinenberg circa Berolinam, 23. VI. 1889, C. Scheppig (H. UZ: ad subv. *Semleri* ± vergens!). — **ROSSIA**. *Daghestania:* prope Gimri, anno? 6000'-1200' alt., leg. Ruprecht (H. Boiss. sub *M. caucasico!*). — **AUSTRIA**. *Austria inferior:* in pinetis apertis pr. Pfaffstätten, solo calc., VII. 1910, E. et K. Ronniger H. BB! H. EB! H. D! H. UG! H. UL! H. UZ: N° 5304 Herb. norm.!): *Transilvania:* in declivibus montium ad Alt-Rodna, specimina chlorantha copiosiora quam rubioflora, alt. 600-700 m., solo trach., leg. Porcius (Fl. exsicc. austro-hung. N° 1398 H. BB! H. EB: ex herb. Cornaz! H. UG!) in locis salsis pr. « Torda », VII. 1893 (Herb. norm. N° 3067 in H. BB! H. EB! H. D!); leg. *Sagorski*, Volos, in collibus, 3. VII. 1879, J. Barth (H. EB!); in collibus et dumetis pr. Muhlbach Transilvaniae, 29. VI. 1910, A. Schuller (H. EB!); *Banatus:* in lapidosis montanis Banatus, VI. anno? leg. Heuffel (H. D!); in campis pr. Tekendorf versus Bistritz Transilvaniae, VIII. 1896, G. Römer (H. UZ!). — **HELVETIA**. *Valdensis pagus:* sous Renens, 31. VII. 1857, E. Mercier (H.BB!); id. leg. Muret, anno 1853 (H. PZ!); environs d'Orbe, 7. VII. 1892, E. Mœhrlen (H. PZ!); *Bernensis pagus:* Neuveville, 10. VII. 1898, R. Hess (H. UZ!); id. 14. VII. 1911, D.-A. Binz (Soc. fl. franco-helv. N° 2142 in H. BB! H. UZ: f. dubia!); *Tigurinus pagus:* ad rupes supra « Sternenhalde Oerikon », distr. Männedorf, VII. 1900, E. Hausamann (H. PZ!); *Rhaetia:* inter Schuls et Remüs, ad viam, 22. VII. 1852, leg. Krättli (H. UZ!); id. 7. VII. 1856, Krättli (H. UZ!); id. pr. Remüs, 1. VIII. 1866, L. Favrat (H. PZ!); id. infra Crusch, 1180 m. alt., ad Remüs, 11. VIII. 1903, C. Knetsch (H. UZ!); id. 1220 m. alt., garides, solo calc., 9. VIII. 1916, W. Rüdi (herb. Rüdi!); id. leg. J. Briquet! H. Gams! H. Guyot! E. Wilczek! (H. D! H. UL! H. Gams: cum var. *typico* mixtum!). — **ITALIA**. *Lombardia:* supra Bormio Valtellinae, 1250 m. alt. 1. VIII. 1910, E. Furrer (H. UZ: f. anomala!).

Var. δ **versicolor** Pospichal, Flora des Oesterr. Küstenlandes II [1899] 653 = *M. versicolor* Fritsch in Excursionsflora für Oesterr., 2. Aufl. [1909] 544. — Herba ± 35 cm. alta, foliis anguste lanceolatis apice longe acumi-

[1] Obs. — L'attention a été attirée sur cette race grâce à la couleur jaunâtre de ses bractées; il existe toutefois une forme à bractées pourprées qui ne se distingue du type *M. arvense* L. que par les dents plus courtes de son calice et les bractées à page inférieure ± dépourvues de ponctuations (nectaires extra-nuptiaux); c'est probablement à cette variation chromogène que se rapporte la description du *M. barbatum* Schur des Verhandl. Siebenburg (1859; vide supra p. 324). — Il se pourrait aussi que cette forme fût le produit d'un métissage entre la variété à bractées jaunes et le type à bractées pourpres? — Contrairement à l'opinion de Rouy, cette race est généralement plus vigoureuse que la forme typique du *M. arvense*; d'autre part, elle ne saurait être confondue avec la ssp. *barbatum* W. et K. comme l'avait pensé erronément Godron!

natis, corolla versicolori labro violaceo fauce labioloque aurantiaccis tubo purpureo base albido.

Hab. — **AUSTRIA**: *regio Adriatica,* in Draga Alekensis; Volovica pr. Posino; Punta Colorno pr. Abazziam teste Pospichal l. c.; Fiume, in declivibus dumetosis ad Cantridam, 22. VI. 1908, A. de Degen (Pl. hung. exsicc. in H. EB!).

Ssp. ***Barbatum (W. et K.) Beauverd comb. nov.

Calyx tubo dentibusque ± dense lanatis; bracteae margine dentium non ciliatae

(Cf. p. 446, fig. VIII, 1.)

Var ε **purpureo-bracteatum** Schur, Enum. pl. Transilv. [1866] 506, N° 2517 = *M. pseudo-arvense* Schur, l. c. p. p. (excl. syn. *M. arvense* β *impunctatum* Godr. 1844!). — Differt a typo statura robustiori ramosiorique, bracteis (interdum corollis) atro-purpureis (rarius albidis[1]) et marginibus nervisque bractearum apicalium subciliatis.

Hab. — **HUNGARIA**. *Transilvania:* prope Coronam, VI. 1854, leg. Schur (teste ipse l. c.); *Carso istrianus:* in pratis inter templum « Madonna della neve » et pagum: Cernostič, 6. VI. 1905, Evers (H. UZ!); ad radices occid. montis « Maggiore », 600 m. alt., 6. VI. 1905 E. Janchen H. UZ!); supra Goritzam in silvis Podgorae, 134 m. alt., 17. V. 1907, C. Knetsch (H. UZ !); *Istria:* in vallis Rosandrae pr. Kryalla, 22. V. 1091, C. Knetsch (H. UZ!); *Hercegovina:* Trebinje, inter segetes, 14. VI. 1908, leg. Sagorski (H. UZ!) — **HELVETIA**. *Valdensis pagus:* « bief d'Ependes circa Urbam », 9. VII. 1891, leg. Mœhrlen (H. UZ!).

Var. (vel lusus?) ζ **albicans** Borbas, Flora comitatus temesiensis [1884] 54, = *Melampyrum albicans* Porcius in Magyar Novenytlapok IX [1885] 133! — « A typo differt: spica et bracteis albis ». — Herba viva a me non visa[2]!

Hab. — **HUNGARIA**: in Comitatus Temesiensis, anno 1854, teste Borbas *(59).*

[1] Obs. — Belle variété à rameaux plus nombreux et plus allongés que chez le type à corolles jaunes; son port rappelle celui du *M. cristatum*, et ne saurait donner lieu à envisager pour cette plante la possibilité d'un métissage entre les variétés *eu-arvense* et *barbatum*. — Présente des cas de virescence, sinon d'albinisme (lusus *albidum* nob.), signalés par M. Janchen en Istrie, au Monte Maggiore (H. UZ!): distinct de la var. *eu-barbatum* par ses bractées apicales à nervures et marges visiblement ciliées sur toute leur longueur (le type est glabre, ou cilié seulement vers la base!).

[2] Obs. — Sous réserve de l'examen des échantillons originaux, nous ne maintenons cette plante à titre de variété que sur la foi du texte de Borbas, tout en admettant que cet auteur visait peut-être dans sa description un cas d'albinisme ou de virescence de la variété « *purpureo-bracteatum* » de Schur, tel que nous le signalons ci-dessus sous le nom de « lusus *albidum* »! — Cette remarque peut tout aussi bien se rapporter à la var. *argyrocomum* Fischer ex Meyer du *M. pratense* typique, que nous considérons comme « lusus » d'après les observations faites sur le frais dans les gravières d'Anières: le type à bractées roses, très abondant, para-

Var. η **eu-barbatum** Beauverd, comb nov. = *Melampyrum barbatum* Waldstein et Kitaibel, Pl. rar. hung. I [1802] 89, tab. 86. — *Caulis* hispidulus erectus 15-40 cm. altus, basi nudus a medio versus apicem gradatim longe ramosus ramis inferioribus filiformibus sterilisque, superioribus oblique erectis (± 10 cm. lg.) florigeris; *folia* caulina (superf. ± 45 × 1 $^1/_2$-6 mm.) sub anthesi destructa; intercalaria (0-2 paria) integra vel basi ± dentata. *Inflorescentiae* initium ad VIII-X^{um} nodum situm; *bracteae* inferiores virides (superf. ± 25 × 10 mm. absque dentes) basi ampliatae ciliatae margine inaequaliter fimbriate-dentatae apice longe acuminatae, mucronulatae, sequentes gradatim minores et magis profunde pectinato-dentatae, apicales flavescentes; *calyx* tubo lanato ± 5 mm. lg. dentibus brevibus (± 6 mm. lg.) margine longe ciliatis; *corolla* ± 24 mm. lg.) flava labro viridescens; *antherae* ± 3 $^1/_2$ mm. lg.; *ovarium* ellipsoideo-compressum ± 3 mm. lg. nectario subhemisphaerico, stylo a medio ad apicem pilis pluricellularibus praedito; *capsula* matura ± 10 mm. lg.; *semina* 7 mm. lg.

Area. — Europa austro-orientalis, inter Italiam, Hungariam, Dalmatiam, Serbiam, Albaniam, Bulgariam, Macedoniam et Turciam europaeam. — In Helvetia, Gallia, Germania, Austria et Rossia rarissime vel adventitie.

f. I. *typicum* Beauverd, f. nov., foliis sublatis (superficie ± 45 × 3-6 mm.).

Hab. — **SERBIA** : in declivibus asperis M^{te} Greben, Serbiae bor., VII. 1884, leg. Pančič (H. EB!). — **MONTENEGRO** : in arvis ad Kunja sub Muzura planina, distr. Stricnorije, 10. VI. 1898, A. Baldacci (Iter Montenegrinum VI^{um}, N° 41 in H. BB! H. EB! H. ED!); « Belvedere », VI. 1908, leg, Bierbach (H. D!). — **ALBANIA** : in pratis saxosis ad « Trijepsi », distr. Kuci, 24. VI. 1900, A. Baldacci (Iter Albanicum VII^{um} N° 38 in H. BB! H. EB! H. D!). — **HUNGARIA** : Budapest, anno? leg. Nutzelmann (H. Boiss.!); Neusiedl, inter segetes, VI. anno? bar. Leithner (H. Boiss! H. EB! H. UZ! leg. Czerny); id., Huguenin (exsicc. N° 302 in H. D!); id. leg. Tessedik (H. PZ!); Wolfstal pr. Budapest, VII. 1883, leg. Steinitz (H. EB!); Grau, inter segetes, anno? leg. Fuchtinger (H. EB!); in agrorum margines, Leckhagebirge, Hungariae occ., VI. 1874, Halácsy (H. D!); in cultis pr. Pressburg, VI. 1847, prof. Römer (H.P Z!); inter segetes ad Budam,anno? J. Kováts (H. PZ!); id., ad Dorogh, VI. 1868, Ign. Grunol (H. PZ!); inter segetes pr. Gayss, VI. 1874, leg. Halacsy (H. PZ! H. UZ!); inter segetes in castanetis pr. Velim, 10. V. 1889, distr. Castriferri, leg.? (H. UZ!); Farnad « Evetergom megyében, vetések kost », anno? D. Feichtinger (H. UZ!); *Hercegovina* : pr. Domanovič, plateau de Dubrava, circa Mostar, solo calc., 29. V. 1905, J. Briquet, (H. EB!); inter segetes pr. Mostar, 95 m. alt., 25. V. 1904, C. Knetsch (H. UZ!); ad Pre-

sitait sur les mêmes graminées *(Agropyrum glaucum!)* que l'unique échantillon à bractées blanches. — Enfin, parmi les spécimens conservés à l'Herbier Boissier, le *M. pratense* var. *argyrocomum* » du Caucase se rapporterait à un lusus chromogène du véritable *M. caucasicum* Bunge !

luka, VII. 1873, leg. Rossi (H. PZ!); *Istria:* Dolina inf., 22. V. 1901, E. Knetsch (H. UZ!); in apricis fissioribus, anno? A. Orsini (H. Boiss.!); id. Parbana (H. Boiss.!); in pratis ad Punta Sossile pr. Muggia, 8. V. 1906, C. Knetsch (H. UZ!); ad radices occid. montis « Maggiore », 600 m. alt., 6. VI. 1905, E. Janchen (H. UZ: cum var. *purpureo-bracteato*!); *Bosnia:* sine loco, anno 1847, leg. Sendtner (N° 553 in H. Boiss.! H. DC!); inter segetes pr. Kalinovič, anno 1869, J.-A. Knapp (H. Boiss.!); *Illyria:* inter segetes Tergesti, anno? M. Tommasini (H. Boiss.!); id. vallis Vipactae « *Carniolae* », anno? E. Moricand (H. D!)!. *Dalmatia:* in locis petrosis subalpinis ad Clissa pr. Spalato, anno 1840, Fr. Petter (H. Boiss., H. D!; H. P!; cf. var. *purpureo-bracteatum* Schur!). — **AUSTRIA.** *Austria inferior:* inter segetes pr. Mödling, solo calc., VI. 1871, leg. Sonklar (H. PZ! H. UG!); id. VI. 1875, Halacsy (Soc. helv. in H. D! H. PZ: H. Moreillon!); id. 4. VII. 1888, Ch. Richter (Flora sel. exsicc; N° 2019 in H. BB! H. EB! H. D!); id. leg. Pappafava (H. Boiss.!); id. 15. VI. 1905, G. Hegi (H. UZ!); Kalksburg pr. Vindobonam, 9. VI. 1874, leg. Wiesbaur (H. EB!); Wiener Neustadt, inter segetes, VI. 1872, C. Sonklar (H. EB! H. PZ!); in colle Eichkogel pone oppidum Mödling, 10. VI. 1886, C. Richter (Herb. norm. N° 2242 in H. D!); in agris pr. Bruck. anno?, Regel (H. PZ!); *Carinthia:* in glareosis montis « Caven », 16. VII. anno? N. Rastern (H. PZ!). — **HELVETIA:** *Valdensis pagus:* inter segetes prope Urbam, 26. VI. 1893, leg. Mœhrlen (Flore du bassin de l'Orbe N° 5339 in H. BB!); « bief d'Ependes » pr. Urbam, 9. VI. 1891, leg. Mœhrlen: cf. var. *purpureo-bracteatum* (H. UZ!). — **ITALIA.** *Venetia:* ditio Patavina, in agris, solo calc., 100-200 m. alt., 17. VI. 1867, abb. Huter (H. EB!); id. Colli Euganei, in cultis pr. Teobo, 300 400 m. alt., solo marnaceo, VI. 1912, A. Béguinot (Fl. ital. exsicc. N° 1731 in H. EB! H. PZ! H. UZ!); San Giuliano del Sannio, 20. VII. 1875, N.-A. Pedicino (H. D!).

f. II *angustifolium* Vukotinovitch, Rad. Jugoslav. Akad. LVII [1881] 81-111 : foliis anguste linearibus (superf. ± 45 × 1 ½ mm.).

Hab. — *Croatia:* in pratis subalpinis pr. Palasznik, teste Vukotinovitch, l. c.

Var. ♀ **erivanicum** Beauverd, var. nov. — *Caulis* robustus (± 3 ½ mm. diam.) velutino-hispidulus ± 30 cm. altus, internodiis elongatis (± 40 mm. lg.); *folia* caulina inferiora sub anthesi destructa (superf. ± 30 × 6 mm.), f. superiora late ovato-lanceolata (superf. ± 65 × 12 mm. vel ultra); *bracteae* inferiores integrae, basi ovato-cordatae (superf. 65 × 18 mm.); inflorescentia ± 12 cm. lg.; caetera ut in var. *eu-barbato.* — « *M. arvense ecoloratum* » H.-C. Koch in Herb. Boiss.! — An *M. arvense* var. *lancifolium* Koch in « Linnaea » XXII: 679 (1849 [1])?

Hab. — **CAUCASIA.** *Prov. Erivan,* in steppis ad Daratschitpragk, anno 1846, H.-C. Koch (in H. Boiss.!).

[1] Obs. — Selon H.-C. Koch, le *M. barbatum* serait très répandu au Caucase; toutefois l'unique échantillon que nous avons vu de ses récoltes était classé sous *M. arvense* et se rapportait à la bonne variété ci-dessus décrite. En revanche, tout ce que l'Herbier Boissier conserve comme *M. barbatum* de provenance caucasique se rapporte soit au *M. chlorostachyum*, soit au *M. caucasicum!*

Ssp. **** Ciliatum (Boiss. et Heldr.) Beauverd comb. nov.

Margines bractearum et calycis dentes pulchre ciliatae.

(Cf. p. 446, fig. VIII, 3.)

Var. ι **eu-ciliatum** Beauverd = *Melampyrum ciliatum* Boissier et Heldr., Diagn. sér. II, 3 [1856] 176; *M. barbatum* Boissier, Fl. Or. IV [1879] 481 ex parte (non W. K.!); *M. fimbriatum* Vandas in Oesterr. bot. Zeit. [1889] 52? (teste Murbeck in Lunds Univ. Arsskr. XXVII [1891] 67. — *Caulis* hispidulus erectus ± 35 cm. altus a basi ad ultra medium ramosus, ramis elongatis patule divergentibus; *folia* caulina anguste lanceolata (superf. ± 30 × 2-5 mm.) sub anthesi destructa, intercalaria (2-3 paria) inferiora linearia (superf. ± 25 × 1 ½ mm.) integra, sequentia gradatim amplioria basi ± dentata; *bracteae* parum punctatae vel impunctatae ovato-lanceolatae margine laciniato-dentatae dentibus dense pilis pluricellularibus ciliatae, inferiores virides, apicales purpureo dilutae; *calyx* tubo glabro ± 4 mm. lg., costis breviter hispidulis dentibus (± 6 mm. lg.) margine ciliatis; *corolla* tomentella 22 mm. lg., lutea ± purpureo diluta labiolo aurantiaco maculata; *antherae* ± 5 mm. lg., *ovarium* ± 3 mm. lg. nectario obsolete sub-hemisphaerico, stylo apice barbulato; *capsula* elliptico-lanceolata ± 7 mm. lg.; *semina* 6 mm. lg. — Inflorescentiae initium ad X-XIV^{um} nodum situm.

Hab. — **PENINSULA BALKANICA**: inter frutices sempervirentes ad radices m. Olympi Thessaliae, pr. Mitrochi ad Eleoterochori, 2. VIII. 1851, leg. Heldreich (H. Boiss.!); id. prope Scalam, 26. VII. 1857, leg. Orphanides (Fl. graeca exsicc. N° 722 in H. Boiss.! H. EB! H. UG!); id. sine loco, Aucher-Eloy N° 1722 (H. Boiss.! H. D!), — In dumetis graminosis prope Trebinje Hercegoviniae austr., 7. VIII. 1886, teste Vandas *419* (?).

Var. ϰ **transiens** Beauverd, var. nov., = *M. fimbriatum* Vandas l. c. p. p. ?: a typo differt foliis latioribus (6-10 mm.) dentibus calycis et bractearum marginibus minus longe denseque ciliatis, calycis tubo breviori (± 2 ½ mm. lg.), corolla minori (± 16 mm. lg.) obscure purpurea. Caetera ut in var. praeced[1].

Hab. — **THESSALIA**, sine loco, cum praeced. var. mixtum, leg. Aucher-Eloy (in H. Boiss.!). — **HERCEGOVINA AUSTRALIS** teste Vandas (?) et Murbeck (?) (cf. *419* et *303*)

[1] Obs. — Dans ses Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süd-Bosnien und der Herzegovina (ex « Lunds Univers. Arsskrift » XXVIII [1891] 67), Murbeck propose l'identification des *M. ciliatum* Boiss. et Heldr. et *M. fimbriatum* Vandas, en déclarant que la nuance différente des corolles ne constitue pas un obstacle à cette identification. Réservant notre opinion quant à l'importance des races chromogènes, qu'il est impossible d'apprécier sur le sec, nous constatons que l'un des deux échantillons d'Aucher-Eloy, répondant à la description de Vandas pour la longueur des corolles et la largeur des feuilles, offrait, quant à la ciliation des dents du calice et des bractées, des caractères évidents de transition vers la var. *eu-arvense*. — D'autre part, Kerner in Oesterr. bot. Zeitschr. [1874] 86 signale aussi des formes de transition entre le *M. arvense* L. et le « *M. ciliatum* Boiss. et Heldr. », de provenance hongroise (puszta

8. **Melampyrum caucasicum** Bunge, « Plantas Abichianas » ex Mém. Acad. Sc. Pétersb., 6e sér., VII [1858] 594, emend. Beauverd. — Syn.: *M. barbatum* Ledebour, Fl. ross. III (1851) 305, pro parte! non W. K. nec Bentham in DC. Prodr.!; *M. arvense* Alboff, Prodr. Fl. Colchicae [1895] 195, in Obsv. et in herb. Boiss. pro max parte! — Cf. p. 521, fig. XIX: 7, et p. 538, fig. XXII.

Caulis hispidule goniotrichus ± 30 cm. altus a basi ad apicem ramosus, ramis gradatim elongatis apicalibus inflorescentiae axi primario subaequalibus, rarius longioribus. **Folia** coriacea scabriuscula integra, ovato-lanceolata, basi longe attenuata; *inferiora* sub anthesi decidua; *sequentia* reflexa vel ± patula, *intercalaria* 1-2 latiora, basi integra vel subdentata, ab inflorescentia remota. **Inflorescentiae** initium ad VIII^{um} nodum situm; *bracteae* velutino-scabridulae, luteo-virides vel purpureo-dilutae, impunctatae (semper?), ± laxiuscule remotae (internodia = 5-10 usque ad 30 mm. lg.!), sub anthesi erecto-patulae, inflorescentiam ± longe (50-120 mm.) subcylindraceo-spicatam efformantes, planae, ovato-lanceolatae (superficie ± 30×10 mm. absque dentibus), inferiores basi ± subdentatae (rarius integrae), sequentes basi ± profunde pectinato-dentatae margine scabriusculae (sub lente), superiores apice dilatato-spathuliformes. **Calix** subsessilis, *tubo* velutino ± 4 mm. lg., *costis* 4 omnibus scabris vel ± longe ciliatis, *dentibus* porrectis triangulari-acuminatis (± 4 mm. lg. margine ± ciliatis sinibus posterioribus quam antici profundioribus. **Corolla** ± 19 mm. lg. pallide lutea ± purpureo-diluta, extus pilis bicellularibus velutina, intus pilis conicis pluricellularibus praedita; *labioli gibbis* papillis flammuliformibus ornatis. **Antherarum** (± 2 ½ mm.) **appendiculae** subaequales (inferiores duae quam cæterae 6 parum longiores). **Ovarium** sub anthesi ± 3 mm. lg. *nectario*

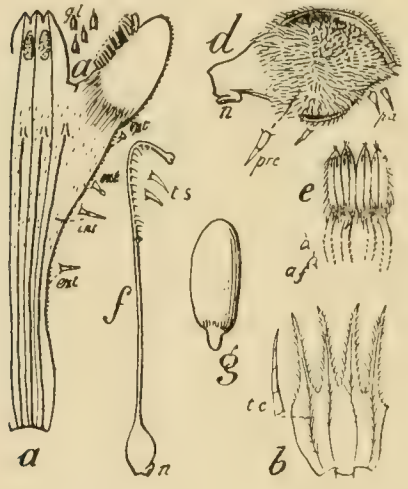


Fig. XXII. M. CAUCASICUM Bunge. — *a*: corolla (× 3); *b*: calyx (× 3); *d*: dehiscentia capsulae (× 3); *e*: antherae (× 3); *f*: gynaeceum; *g*: semina matura (× 3). *af* = papillae filamentorum antherarum; *pa* = papillae rimarum dehiscentiae; *prc* = papillae parietum capsulae.

de Sallosar et de Peszuj; toutefois les bractées non ciliées de ces plantes n'autorisent pas cette identification en tous points. — En résumé, la var. *transiens* (qui pourrait être un produit métis, comme l'autoriserait à penser la nuance rouge impure des corolles?) établit le passage entre la ssp. *arvense* et la ssp. *ciliatum*, qui elle-même jalonne la transition vers la ssp. *barbatum*.

recurvo ± 1/2 mm. lg.; *stylus* versus apicem papillis hyalinis praeditus. **Capsula** matura dense griseo-hispida ± 8 mm. lg., 2 vel rarius 4 seminata, dehiscentiae rima scabridula. **Semina** albida ± 6 mm. lg. (incl. elaeosomate ± 1 mm. lg.) cito nigrescentia. — Floret a mense Julio ad mensem August.

Area. — *Transcaucasia,* inter Abkhasiam, Svanetiam liberam, Circassiam et Armeniam rossicam.

Variat floribus flavis vel purpureis; foliis angustis vel latis; ramis elongatis vel brevibus:

Subv. *a:* **platyphyllum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* ± 35 cm. altus, internodiis inferioribus ± 30 mm. lg.; ramis apicalibus inflorescentiae axem primarium subaequantes. *Folia* caulina superf. ± 35 × 10 mm.; *intercalaria* superf. 30 × 12 mm. Bracteae inf. integrae vel subdentatae. **Corolla** lutea apice purpureo diluta.

Hab. — **CIRCASSIA,** ad fontes fl. Mdzymta, prope jugum dictum Kutekhoeku, alt. 2000 m., 8. VIII. 1893, leg. Alboff (N° 108 et 181 in H. BB!); in Montes Atujerta Abkhasiae, in pascuis alpinis, solo calc., 5. IX. 1894, N. Alboff (in H. BB., sine N°!).

Subv. *b:* **stenophyllum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* ± 25 cm. altus, internodiis inferioribus ± 15 mm. lg.; ramis apicalibus brevibus. *Folia* caulina visa superf. ± 30 × 4 mm., intercalaria superf. ± 30 × 7 mm. Bracteae inf. semper dentatae. *Corolla* lutea vel purpurea luteo maculata.

Hab. — **ARMENIA ROSSICA** ditione Radscha (leg. Ruprecht in H. Boiss.!).

f. **brachiata:** ramis apicalibus quam inflorescentiae axis primarius longiores.

Hab. — **CAUCASUS:** Svanetia libera, prope Enasch (Latal) ad marg. silvae, 11. VIII. 1890 (leg. Levier et Sommier, sub *M. arvensis,* iter Caucasicum, N° 1045 in H. BB!); Abkhasia, in pascuis alpinis jugo dicto Atoezherta, 1300 m. alt., 30. VIII. 1894 (leg. N. Alboff in H. BB!)[1].

[1] Obs. — Espèce méconnue et mal précisée par Bunge en ces termes: « M. spica aequali laxiuscula, « foliis floralibus oblongo-ovatis basi pectinato-incisis parte superiore oblonga brevissime acutata denti- « culatis, calycis glabriusculi dentibus tubum suum aequantibus corollae tubo multo brevioribus.. — Pro- « ximum *M. barbato,* attamen forma bractearum abunde et primo intuitu diversum. » — Comme chez tous les Mélampyres, les différents caractères de l'appareil végétatif et souvent aussi la couleur des bractées et des corolles sont sujets à des variations qui interdisent de se baser sur eux, d'une manière exclusive tout au moins, pour le critère spécifique: le véritable attribut de cette espèce réside dans le fruit, tout recouvert d'une pubescence spéciale manquant aux autres espèces d'aspect analogue, telles que *M. arvense, M. Alboffianum* et *M. chlorostachyum,* avec lesquelles elle a été confondue par des auteurs tels que Boissier, Levier et Alboff!

†† Laxiflora: Inflorescentia laxa, bracteis racemose dorsiventraliter dispositis.

9. **Melampyrum laxum** Miquel, « Prolusio florae japonicae » [1865] 55, in Annales musei botanici Lugduno batavi II [1865] 123. Syn.: *M. obtusifolium* Bonati ex Pampanini « Le Piante vascolari raccolte dal Rev. P.-C. Silvestri nell'Hu-peh durante gli anni 1904-1907 », in Nuovo Giornale botanico italiano XVII [1910] 713.

Caulis glaber vel subpuberule goniotrichus ± 35 cm. altus a basi ad apicem ramosus (rarius simplex), ramis apicalibus quam inflorescentiae axis primarius inferioribus; internodiis subaequalibus (± 20 vel 30 mm. lg.). **Folia** glabra, integra, ovato-lanceolata (superf. limbi ± 25×8 ad 50×22 mm.) apice acutiuscula vel rotundata basi in petiolum ± 5 mm. lg. attenuata, *inferiora* sub anthesi decidua, *sequentia* ± horizontaliter patula, *intercalaria* (0-2 paria) gradatim breviora, integra vel rarius basi subdentata. **Inflorescentiae** initium ad VIII-XI^{um} nodum situm; spica foliosa laxa (internodia ± 10 mm., versus apicem breviora) dorsiventraliter dis posita. *Bracteae* glabrae, virides quam folia intercalaria breviores, integrae vel rarius basi hastato-subpectinatae, apicales minimae (superf. ± 4×3 mm.). **Calix** glaber vel parce puberulus, tubo campanulato ± 3 mm. lg., costis 4 scabris vel versus apicem ciliatis, *dentibus* brevibus ± 1 $^1/_2$ mm. lg.) obtusis omnibus subaequalibus, vel anterioribus duobus truncatis posterioribus duobus apice longe aristatis, rarius omnibus abrupte aristatis, sinibus anterioribus quam postici subprofundioribus, margine scabridulis vel ± longe ciliatis. **Corolla** pallide rosea vel purpurea, in sicco violascens, 14-21 mm. longa, extus papillis tuberculiformibus, intus papillis acicularibus multicellularibus praedita; *labioli gibbis* papillis metuliformibus ornatis. **Antherarum** (± 3 mm. lg.) **appendiculae** subaequales (inferiores 2 quam caeterae 6 ± longiores) vel aequales. **Ovarium** sub anthesi ± 2 $^1/_2$ mm. lg., *nectario* recurvo; *stylus* glaberrimus. **Capsula** matura glabra ± 10 mm. lg., dehiscentiae rima scabridula. **Semina** ± 5 $^1/_2$ mm. lg. (incl. elaeosomate 4plo breviore). — Fl. a mense Augusto ad mensem Septembrem.

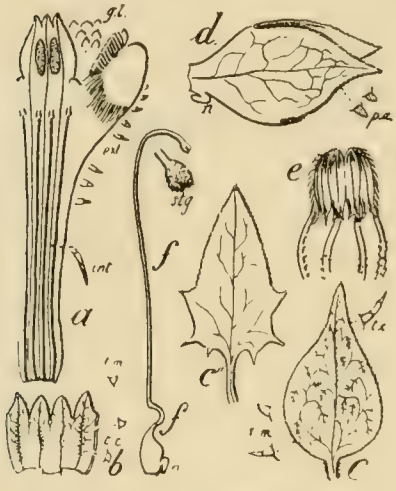


Fig. XXIII. M. laxum Miquel. — *a:* corolla (× 3); *b:* calix (× 3); *c:* folia caulina et bractea inferior (× 2); *c''*: bractea media; *d:* dehiscentia capsulae (× 3); *e:* antherae (× 3); *f:* gynaeceum (× 3); *pa.*: papillae rimarum dehiscentiae.

Area. — Asia orientalis inter Chinam, Coream et Japoniam.

SUBSPECIERUM VARIETATUMQUE *MELAMPYRI LAXI* CLAVIS.

1. Calix dentibus obtusis exaristatis, tubo glabro (sub lente pilis 1-2 cellularibus praedito) . ssp. *laxum* Miquel (sensu sticto) 3
—. Calix dentibus acutis vel aristatis, costis setis longis multicellularibus praeditis . 2
2. Dentium apex in aristam ± longam abrupte contractus, setis basalibus apicalibusque erectis . . . . . ssp. *aristatum* Beauverd.
—. Dentium apex acuto-triangularis exaristatus, setis basalibus reflexis, setis apicalibus erectis . . . . . .ssp. *Henryanum* Beauverd·
3. (Ssp. *laxum* Miq., sensu stricto). — Folia caulina elliptico-lanceolata utrinque attenuata; bracteae apicales integrae 4
—. Folia caulina ovata, basi subcordata, bracteae apicales ± dentatae 5
4. Folia minima (superf. ± 25×8 mm., absque petiolo), corollae tubus anguste cylindraceus (± 1 mm. diam.) . . . . . var. *genuinum* Beauverd.
—. Folia mediocria (superf. ± 30×15 mm., absque petiolo), corollae tubus late cylindraceus (± 2 mm. diam.) . . . . . var. *nikkoense* Beauverd.
5. Folia rotundata basi ± cordata (superf. ± 15×12 mm.), bracteae apicales basi subhastatae; corolla (± 13 mm. lg.; antherarum appendiculae inaequales . . . . . var. *obtusifolium* (Bonati) Bvrd.
—. Folia basi subtruncata apice breviter ligulata (superf. ± 50×22 mm.); bracteae apicales basi hastatae dentataeque; corolla ± 17 mm. lg.; antherarum appendiculae aequales . . . . . var. *platyphyllum* Beauverd

Ssp. Laxum (Miquel, sensu stricto).

Calycis dentes mutici; tubus costae scabrae non ciliatae.

(Cf. p. 447, fig. IX: 1.)

Var. α **genuinum** Beauverd, var. nov. = *M. laxum* Miq. in Ann. Mus. bot. Lugd. bat. II [1865] 123 sensu stricto. — Herba ± 28 cm. alta, valde ramosa, ramis ± 12 cm. lg. *Inflorescentia* ad X-XII^{um} nodum situm. *Bracteae* integrae. *Calix* tubo ± 1 $^3/_4$ mm. lg., dentibus subfalcatis ± 1 mm. lg., sinibus anterioribus quam postici profundioribus. *Corollae* tubus tenuiter cylindraceus (± 1 mm diam.).

Hab. — **JAPONIA**: sine loco, missit Miquel, ex herb. Lugd. batav. (H. Boiss.!).

Var. β **nikkoense** Beauverd, var nov. — Herba ± 35 cm. alta, nodis ramigeris remotis (internodia = ± 35 mm.); *inflorescentiae* initium ad VI-VIII^{um} nodum situm; bracteae apicales lamina quam petiolus longiore. *Calyx* tubo ± 2 mm. lg., dentibus liguliformibus ± 1 $^1/_2$ mm. lg., sinibus posterioribus quam antici profundioribus. *Corolla* ± 16 mm. lg., tubo dilatato (± 2 mm. diam.). Antherae ± 3 mm. lg.

Hab. — **JAPONIA**: Nikko, 26. XI. 1879, leg. R. Yatabe (in H. D.).

Var. γ **obtusifolium** (Bonati) Beauverd = *Melampyrum obtusifolium* Bonati ex Pampanini, in Nuovo Giorn. bot. ital. XVII [1910] 713. — *Calyx* tubo ± 3 mm. lg., dentibus inaequalibus 1-1 1/2 mm. lg., sinibus subaequalibus. *Antherae* ± 2 3/4 mm. lg. (cf. fig. IX, 1 *b*, p. 447).

Hab. — **CHINA**: M^te^ Triora, 1950 m. alt., provinciae Hupeh, mense Septembri 1907, leg. R. P. Silvestri (N° 2170 in H. Florent.).

Var. δ **platyphyllum** Beauverd, var. nov. — Herba glaberrima ± 30 cm. alta nodis ramigeris remotis (internodia = ± 35 mm. lg.). Folia maxima (superf. ± 50 × 25 mm.) apice ligulato-attenuata; *inflorescentiae* initium ad V-VIII^um^ nodum situm; *bracteae* apicales basi cordato-hastatae jugis 2-4 dentium setiformium ± remotis praeditae. *Calix* tubo ± 2 mm. lg. dentibus duobus anterioribus quam postici brevioribus. *Corolla* purpurea ± 17 1/2 mm. lg., tubo 2 mm. lg.; *antherae* ± 2 1/2 mm. lg.[1].

Hab. — **JAPONIA**: insula Nippon, in silvis Koyasan, VIII. 1907, leg. U. Faurie (N° 69 in H. D!).

Ssp. **ARISTATUM Beauverd.

Apex dentium in aristam abrupte contractus.

(Cf. p. 447, fig. IX: 2.)

Var. ε **aristatum** Beauverd, var. nov. — *Caulis* hispidule goniotrichus ± 35 cm. altus, nodis ramigeris remotis (internodia = ± 35 mm.). *Folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 40 × 22 mm.) basi attenuata vel subcordata, petiolo ± 10 mm. lg. *Inflorescentiae* initium ad V-VII^um^ nodum situm. *Bracteae* inferiores integrae (superficie ± 45 × 23 mm.), basi cordatae vel hastatae, apice acutiusculae vix mucronulatae, sequentes breviores basi hastatae, jugis 2-5 dentium longe setiformium praeditae, apice aristatae. *Calyx* tubo ± 2 mm. lg.

[1] Obs. — Dans le Tokyo bot. Magaz. vol. XXIII [1909] 10, T. Nakai a décrit comme suit un *Melampyrum laxum* f. *australe* Nakai: « est forma mutata cujus bracteae sunt parvae et longe petiolatae saepius « reflexae, calycis lobi maxime acuti. Distri. formae: insula Shikoku tota et Nippon australis », ainsi qu'une var. *longitubum* Nakai « Tubus corollae 13-19 mm. longus; flores intense rosei; lobi calycis acuti. — « Nippon: in provincia Ise a Dr. T. Ito adhuc solum inventa », dont il ne m'a pas été possible de voir des échantillons: la diagnose spécifique du *M. laxum* selon Nakai comportant erronément une « capsula oblongo-ovata *hispidula* », caractère qui distingue précisément le *M. roseum* Maximowicz du *M. laxum* Miquel, il ne nous est pas possible d'admettre sans contrôle ces deux formes au compte du *M. laxum*, qui se reconnaît principalement à ses capsules glabres (d'après un cotype de Miquel déposé à l'Herbier Boissier, ainsi que selon d'autres échantillons que nous avons eu l'occasion d'examiner en diverses collections). Il est d'ailleurs très facile de confondre certaines formes du *M. roseum* Maxim. avec le *M. laxum*, comme nous avons déjà eu l'occasion de le faire observer! (Cf. p. 426 et 543: Nota 1.)

dentibus anterioribus muticis aristatisve quam postici longe aristati brevioribus, costis duabus anterioribus pilis acutis bicellularibus praeditis, costis duabus posterioribus pilis porrectis 5-7 cellularibus praeditis. *Corolla* albida ± 15 mm. lg. tubo cylindraceo-dilatato (± 2 mm. diam.). *Antherae* ± 3 mm. lg.

Hab. — **COREA**, insula Quelpaert, in silvis 800 m. alt., 12. VIII. 1908, leg. E. Taquet (Pl. Coreanae, N° 1171 in H. D!).

Ssp. ***Henryanum Beauverd.

Calix dentibus exaristatis, costis ciliatis: setis apicalibus erectis, setis basalibus reflexis. — (Cf. p. 447, fig. IX : 3.)

Var. ζ **Henryanum** Beauverd, var. nov. — *Caulis* puberule goniotrichus internodiis elongatis (± 35 mm. lg.). *Folia* caulina ovato-lanceolata (superf. limbi ± 32 × 12 mm.) utrinque attenuata. *Bracteae* inferiores minimae (superf. ± 20 × 8 mm.), integrae vel subhastatae, *sequentes* minores basi cordato-hastatae margine dentatae dentium 2-5 jugis ± setiformium. *Calix* tubo ± 3 mm. lg., costis duabus anterioribus pilis previbus biarticulatis parce praeditis, costis duabus posterioribus setis longis 3-4 articulatis dense praeditis, dentibus anterioribus quam postici brevioribus. *Corolla* purpurea ± 15 mm. lg.; *antherae* ± 3 mm. lg.[1].

Hab. — **CHINA** : sine loco, provinciae Hu-peh, leg. Aug. Henry (N° 4519 sub *M. roseo* in H. BB!).

10. **Melampyrum indicum** Hooker et Thomson in Kew Journal IX [1857] 246, tab. VIII.

Caulis puberule goniotrichus 50-80 cm. altus, ramosissimus, ramis elongatis (± 30 cm. lg.) flexuoso-simplicibus foliarum 8-12 paria gerentibus quam inflores-

[1] Obs. — Le *M. laxum* Miq. est intimement apparenté au *M. roseum* Maximowicz et, contrairement à l'opinion de Nakai, ne s'en distingue spécifiquement que grâce au caractère carpologique offert par la pubescence de la capsule : sans fruit mûr, il est bien malaisé de discerner du *M. roseum* les formes à dents aristées et à bractées dentées du *M. laxum*. D'autre part, la pubescence du fruit rapproche cette espèce du *M. indicum*, qui possède aussi un calice à dents très courtes, mais dont le nœud initial de l'inflorescence, situé très haut, lui donne un aspect particulier qui le distingue des autres Mélampyres asiatiques. — La subdivision du *M. laxum* en sous-espèces est basée sur un principe analogue à celui qui caractérise la classification subspécifique du *M. nemorosum* et qui tient compte, dans la structure du calice, des combinaisons fixes déterminant l'orientation des trichomes costaux.

Détail phénologique intéressant : l'anthèse de cette espèce est tardive (août-septembre) et le développement du fruit très lent, les capsules de la base d'un épi n'étant jamais mûres en même temps que l'épanouissement des fleurs apicales, contrairement à ce qui s'observe chez toutes les espèces de l'aire eurasiatique et de l'aire américaine. Aussi bien n'avons-nous vu aucune semence mûre de cette plante, malgré le grand nombre d'échantillons examinés !

centiae axis primarii brevioribus vel ei subaequalibus. **Folia** remota (internodia = ± 25 × 5 mm.) elliptico-lanceolata (superf. ± 25 × 5 mm.) apice acuminata basi in petiolum attenuata sub anthesi erecta; *intercalaria* (6-10 paria) versus apicem caulis gradatim minora. **Inflorescentiae** initium ad XX-XXX^{um} nodum situm; *bracteae* virides, coriaceae, *inferiores* integrae ovato-lanceolatae (superficie ± 15 × 4 mm., incl. petiolo ± 3 mm. lg.), *apicales* basi cordato-hastatae apice acuminatae (superf. ± 8 × 3 mm., incl. petiolo ± 2 mm. lg.). **Calyx** tubo hispidulo ± 3 mm. lg.; costis duabus anterioribus pilis aciculariribus bicellularibus erectis praeditis, costis duabus posterioribus basi pilis aciculariribus 2-3 cellularibus, apice setis 2-5 articulatis praeditus; dentibus acuto-triangularibus duobus anterioribus porrectis quam postici falcati brevioribus; sinibus anterioribus quam postici profundioribus. **Corolla** atro-purpurea, in sicco cœrulescens, (± 15 mm. lg.), extus papillis acutis, intus papillis cylindraceis praedita, *labioli gibbis* papillis bulbiformibus ornatis. **Antherarum** ± 2 $^1/_2$ mm.) **appendiculae** aequales, minimae. **Ovarium** sub anthesi ± 1 $^3/_4$ mm. lg., nectario apice emarginato recurvo $^3/_4$ mm. lg.; *stylus* glaber. **Capsula** matura ovato-lanceolata ± 10 mm. lg., dense hispida, dehiscentiae rima scabra. — Fl. Septembre[1].

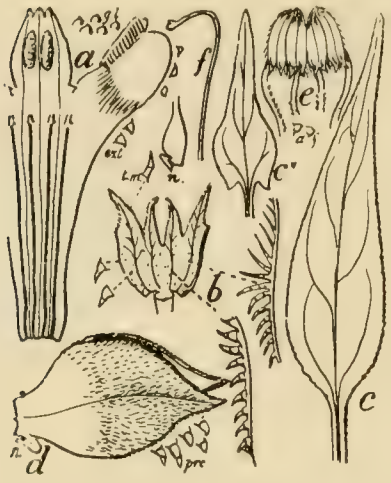


Fig. XXIV. M. INDICUM Hooker et Thomson. — *a*: corolla (× 3); *b*: calyx (× 3); *c*: bracteae apicales (× 3); *d*: dehiscentia capsulae (× 3); *e*: antherae (× 3); *f*: stylus et ovarium, cum nectario *n*; *af* = papillae filamentorum; *prc* = papillae parietum capsulae.

HAB. — **INDIA ORIENTALIS**: in apricis montibus Khasiae, 2000 m. alt., leg.? Hooker et Thomson (H. Boiss.!); Shillong, 2000 m., 9. VIII. 1885, leg. C.-B. Clarke (N° 38713 H. BB!); Madphlang, 1900 m., 21. VIII. 1885, leg. C.-B. Clarke (N° 38948 B in H. BB!).

11. **Melampyrum roseum** Maximowicz in Primitiae florae Amurensis [1859] 210. — Syn.: *M. jedoense* Miq., in Ann. Mus. Lugd. bat. II [1865] 122; *M. ciliare* Miq., l. c. [1865] 122; *M. ovalifolium* Nakai in To-

[1] OBS. — L'allure de cette plante est très homogène d'après les échantillons des trois stations que nous avons pu voir; sa stature, qui rend le fractionnement nécessaire selon le format des herbiers, ne nous a pas permis de voir ses racines et ses cotylédons. Elle se distingue nettement du *M. laxum* par sa capsule très hispide, du *M. roseum* par ses bractées entières, et de tous les autres *Melampyrum* par la grande longueur de son racème à feuilles intercalaires très nombreuses.

kyo bot. Mag. XXII [1909] 6; *M. setaceum* Nakai l. c. [1909] 9; *M. arvense*.

Caulis scabriusculo-hispidulus ± 35 cm. altus, ramosus, ramis apicalibus inflorescentiae axi primario subaequalibus vel brevioribus. **Folia** caulina remota (internodia = 30-50 mm. lg.) subcoriacea, utrinque margineque scabridula, apice acuminata, acutiuscula, basi in petiolum ± 5 mm. lg. attenuata, patula vel oblique erecta; intercalaria (0-3 paria) quam caulina minora (rarius majora: var. *aristatum!*) integra vel rarius basi hastato-cordata. **Inflorescentiae** initium ad V-X^{um} nodum situm; *bracteae* virides vel ± purpureo dilutae, *inferiores* remotae (internodia = ± 30-15 mm. lg.), integrae vel subdentatae, *sequentes* gradatim approximatae (internodia = ± 8-5 mm.), inflorescentiam longe (50-130 mm.) spicatam efformantes, *apicales* decrescentes, basi cordato-hastatae margine ± dentatae, dentibus remotis apice ± longe setaceis. **Calyx** glaber vel hirsutus, breviter pedicellatus, tubo ± 3 mm. lg., costis scabridulis vel ± longe ciliatis, dentibus acutis, lanceolatis vel ± longe aristatis, subaequalibus vel anterioribus quam postici brevioribus, subporrectis vel falcatis. **Corolla** rosea, rarius albida, 15-21 mm. lg., extus papillis mamilliformibus, intus pilis pluricellularibus praedita; *labioli gibbis* papillis capitiformibus ornatis. **Antherarum** (± 3 $^1/_2$ mm. lg.) **appendiculae** subaequales, minimae, **Ovarium** sub anthesi ± 1 $^1/_2$ mm. lg., *nectario* recurvo $^1/_2$ mm. lg.; *stylus* glaber. **Capsula** matura elliptico-lanceolata ± 9 mm. lg., basi glabra, apice ± dense papillis flammuliformibus albidis ornata, dehiscentiae rima pilis acicularibus praedita. **Semina** albida ± 5 mm. lg. (incl. elaeosomate 5plo breviore). — Fl. amense Julio ad mensem Aug.

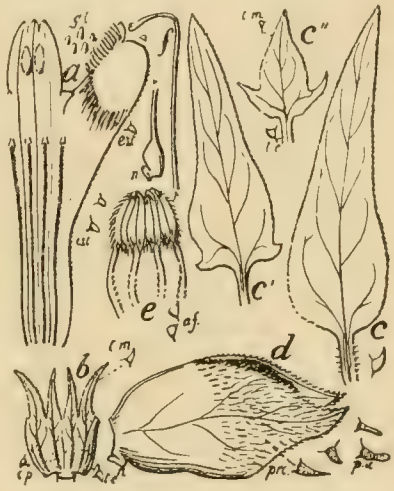


Fig. XXV. M. ROSEUM Maximowicz. — *a* = corolla (× 3); *b*: calyx (× 3); *c*: folia caulina et bractea inferior: *c'*: bractea media et *c''* bractea apicalis; *d*: dehiscentia capsulae (× 3); *e*: antherae (× 3); *f*: gynaeceum; *af* = papillae filamentorum; *prc.* = papillae parietum capsulae; *pa* = papillae rimarum dehiscentiae.

Area. — *Asia orientalis* inter Chinam, Sibiriam amuricam, Mandschuriam, Coream et Japoniam.

SUBSPECIERUM VARIETATUMQUE *MELAMPYRI ROSEI* CLAVIS.

1. Bracteae et calycis dentes marginibus non ciliatis; capsula apicem versus dense hispidula 2
—. Bracteae et calycis dentes marginibus setis pluricellularibus praediti; capsula apicem versus laxe hispidula vel subglabra (sub lente ± hispidula!). . . . . ssp. ***japonicum* Nakai 7
2. Folia glaberrima vel sparse hispidula, late ovata (superf. ± 40×18 mm.); calycis dentes breves, costis pilis unicellularibus ornati . . ssp. ****ovalifolium* (Nakai).
—. Folia scaberrima, coriacea, ovato-lanceolata (superf. ± 40×12 mm.); calycis dentes ± elongati mutici vel aristati; costis scabridulis vel ciliatis . . . . . ssp. **eu-roseum* Beauverd 3

*Ssp. Eu-roseum Beauverd.

3. Calycis costae pilis brevibus 1-2 cellularibus praeditae 4
—. Calycis costae pilis longis 3-8 cellularibus praeditae 6
4. Calycis dentes ± breviter triangulati tubo corollae breviores . . . . . var. *typicum* Franchet et Savatier.
—. Calycis dentes in aristam setiformem attenuati, tubo corollae ± aequilongi . . 5
5. Dentes omnes in aristam attenuati: bracteae inferiores basi subulato-dentatae . . . . . var. *setaceum* Palibine.
—. Dentes anteriores mutici quam posteriores aristati breviores; bracteae inferiores integrae, apicales basi hastato-dentatae vel ± ciliato-dentatae . . var. *ciliare* Nakai.
6. Folia intercalaria nulla vel quam f. ramigera apicalia minora: calycis dentes mutici . . . . . var. *hirsutum* Beauverd.
—. Folia intercalaria quam folia ramigera apicalia majora; calycis dentes in aristam setiformem attenuati. . . . . var. *aristatum* Beauverd.

**Ssp. Japonicum Nakai.

7 Calycis tubus ± glaber (costis exceptis); inflorescentiae initium ad VI^{um} nodum situm . . . . . var. *sendaiense* Beauverd
—. Calycis tubus lanuginoso-hirsutus; inflorescentiae initium ad V-VIII^{um} nodum situm var. *japonicum* Franchet et Savatier 8
8. (var. *Japonicum*):
a) corolla intense rosea . . . . . subv. *purpureum* Beauverd.
b) corolla albida apice virescens . . . . . subv. *leucanthum* Nakai.

Subsp. *Eu-roseum Beauverd.

Bracteae et calycis dentes marginibus ciliati; capsula dense hispidula.
(Cf. p. 448, fig. X: 1.)

Var. α **typicum** Franchet et Savatier, Enum. pl. Japon. II [1875] 461; Nakai, Tokyo Bot. Mag. XXIII [1909] 7; = *M. roseum* var. *japonicum* Matsuda in Tokyo Bot. Mag. XXI [1907] 84, non Fr. et Sav. [1875]; *M. arvense* Thunb.

Fl. Jap. [1784] 251, non L.; *M. Jedoense* Miquel, Prol. Fl. Jap. [1865] 251; *M. pratense* Hemsley in Journ. of Botany [1876] 220, non L. — *Caulis* ± 30-60 mm. altus, ramosus. *Folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 50 × 12 mm.) basi in petiolum (± 5-8 mm.) attenuata. *Internodia* inferiora quam superiora longiora. Inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm. *Bracteae* inferiores integrae, apicales basi ± hastato-dentatae, vel dentibus subsetiformibus praeditae. — Fl. Julio-Aug.

Area. — China orientalis et Japonia, inter Mandschouriam, Coream et insulas Japonicas.

Hab. — **CHINA ORIENTALIS**: Peng-ka-Sen, anno? leg. Maack (H. BB!). — **SIBIRIA AMURENSIS**: Blagowjestschensk, in silvis foliosis, VII. 1906, leg. Karo (H. BB: ad var. *setaceum* vergens!); id VII.-VIII. 1898, leg. Karo (Pl. Amuricae N° 65 in H. D!). — **COREA**: in siccis montium Nai-piang, VIII. 1901, U. Faurie (Pl. Coreanae N° 449 in H. UZ!). — **JAPONIA**: « Kushu; Buzen; Tsushima; Honto; Yamato; Yethizen », teste Furumi 1916 (*158* : 130); Tosa, Shikoru, anno 1886. T. Makino (H. PZ!).

Var. β **ciliare** (Miquel) Nakai in Tokyo Bot. Magaz. XXIII [1909] 8. = *M. ciliare* Miquel in Annales Mus. Bot. Lugd. bat. II [1865]: « Calycis dentes posteriores tubo corollae aequilongi » Nakai, l. c. — Herba a me non visa!

Hab. — Nippon media: Shinano; Suruga et Owari (teste Nakai, l. c.).

Var. γ **setaceum** Maximowicz ex Palibine « Conspectus Florae Coreae » II [1900] 22, in Acta Hort. Petrop. XVIII [Oct. 1900] 168 = *M. setaceum* Nakai in Tokyo Bot. Magaz. XXIII [1909] 9: « Spicis paucifloris brevibus foliis linearibus infimis fere subulatis basi subulato dentibus longioribus. Caetera ut in forma typica ». Palibine, l. c. — Inflorescentiae initium ad V-VII^{um} nodum situm. — Fl. Augusto.

Area. — Corea et Japonia, inter Coream mediam, Kiusiu borealem et insulam Nippon.

f. 1 **genuinum** (Nakai) Beauverd, comb. nov. = *M. setaceum* α *genuinum* Nakai in Tokyo Bot. Mag. XXIII [1909] 9: « Folia lanceolato-linearia (superf. ± 20-60 × 1 $^1/_2$-6 mm.). »

Hab. — Kyong-Kwi, pr. Séoul, VIII. 1883, leg. Gottsche; VII. 1886, leg. Kalinowski (herb. Berol. teste Palibine); Corea media; Kiusiu borealis; Nippon occidentalis, sine loco: teste Nakai l. c.; in Monte Namsan pr. Séoul, 16. IX. 1901, U. Faurie (Pl. Coreaneae N° 447 in H. UZ!).

f. 2 **latifolium** (Nakai) Beauverd, comb. nov. = *M. setaceum* β *latifolium* Nakai l. c.: « Folia lanceolato-linearia (superf. 20-60×2-10 mm.); bracteae saepe ovatae ».

Hab. — **COREA MEDIA**: in Monte Kumganzan copiose (teste Nakai l. c.); « Coast of Manchuria, lat. 44-45 N. » anno 1859, C. Wilford (ex herb. Kew. in H. Boiss.!); ad lacum Hanka Mandschuriae, 1867, leg. Przewalski (H. PZ!); Ussuri, anno? leg. Maximowicz (H. Boiss.! H. PZ!).

Var. δ **hirsutum** Beauverd, var. nov. — Inflorescentiae initium ad VII-XII^{um} nodum situm; calycis dentes lanceolati, mutici ± 4 mm. lg. Folia intercalaria nulla vel 1-2 paria, ovato-lanceolata (superf. 40 × 12 mm.); bracteae margine nervisque scabridulis eciliatis; inferiores basi integrae, apicales basi cuneato-attenuatae jugis 2 dentium curvatorum ± prominentium praeditae.

Hab. — **CHINA** orientalis, Corea et Mandschouria: prope Tong-Tchuan, in silvis ad 2700 m. alt., VII. 1912, leg. E. Maire (in H. D!); Tsing-tau, VII. 1901, Zimmermann N° 246 et 446 (in H. D!); Kammika Mandjouriae, in locis umbrosis, 21. VII. 1896, leg. Chaffanjon (N° 1651 in H. BB!); Lu-shan, in Monte Kuling, Kiangsi, VII.-VIII. 1908, leg. A.-K. Schindler (N° 364 in H. D! in H. UZ!); in herbidis Chiunampo Coreae, VII. 1906, leg. Faurie (N° 789, H. D!).

Var. ε **aristatum** Beauverd, var. nov. — Folia intercalaria (1-3 paria) basi rotundata vel cordato-hastata quam ramigera majora (superf. ± 45 × 20 mm.). corolla purpurea ± 20 mm. lg. Bracteae inferiores (superf. 30 × 16 mm.) basi dentatae dentibus ± longe aristatis attenuatis apicalibus jugis 2-5 dentium setiformium praeditis.

Hab. — **COREA**: Insula Quelpaert, in silvis, 1000 m. alt., 12. VIII. 1908, leg. E. Taquet (N° 1193 in H. D!); id. VIII. 1907 (N° 1928 in H. D!).

** Ssp. Japonicum Nakai.

Calycis tubus nervique lanuginoso-hirsuti, capsula ± laxe hispidula.

(Cf. fig. X, 2, p. 488.)

Var. ζ **sendaiense** Beauverd, var. nov. — Inflorescentia initium ad IV^{um} nodum situm. Bracteae apicales sinuato-dentatae, dentibus inaequalibus setiformibus, margine costisque setis 2-3 cellularibus praeditis. Calicis costae pilis 2-5 cellularibus ornatae. Capsula basi glabra, apice sparse hispidula (cf. fig. X, 2b', p. 448).

Hab. — **JAPONIA**: Sendaï, 28. VI. 1911, leg. Jishiba (N° 211 in H. UL!).

Var. η **japonicum** Franchet et Savatier, Enum. Pl. Jap. II [1875] 460, = *M. nemorosum* var. *Japonicum* Fr. et Sav. Enum. Pl. Jap. I [1875] 352 = *M. roseum* ssp. *japonicum* Nakai in Tokyo Bot. Mag. XXIII [1909] 8. — *Calyx*

tubo contrarie lanuginoso: basi pilis reflexis, apice pilis erectis praedito, dentibus margine pilis 4-6 articulatis ciliatis; *costis* duabus anterioribus pilis erectis, duabus posterioribus pilis reflexis praeditis. *Corolla* rosea ± 18 mm. lg. *Bracteae* ± punctatae utrinque margineque pilis elongatis multicellularibus ciliatae.

Area: Japonia et Corea.

Subv. *a)* **purpureum** Beauverd: bracteae apicales roseo dilutae; corolla intense rosea.

Hab. — **JAPONIA**: Nippon, Kiusiu, Shikoku et insula Tsushima. teste Nakai, l. c. [1909] 9; Hakodate, VII. 1861, leg. Maximowicz (in H. Boiss.!); Schinshin, VII. 1882, leg. Yatabe (in H. D!), Iwaki, VIII. 1890, T. Makino (H. PZ!); in monte Narisoyama, Nipponiae, 7. VIII. 1907, K. Onuma (H. UZ!).

Subv. *b)* **leucanthum** Nakai, Tokyo Bot. Mag. XXIII [1909] h. — « Herba tota viridis, flores albi labii apice viridescentes » (Nakai, l. c.).

Hab. — Nippon occidentalis: in montibus, cum typo mixtum.

*** Ssp. Ovalifolium (Nakai pro sp.).

Folia late ovata; calyx brevis costis scaberulus non ciliatus.

(Cf. fig. X, 3, p. 448).

Var. *6* **ovalifolium** (Nakai) Beauverd, comb. nov.; *Melampyrum ovalifolium* Nakai in Tokyo Bot. Magaz. XXIII [1909] 5 et 6. — *Caulis* dense hispidule goniotrichus ± 40 mm. altus, ramosus. *Folia* glaberrima vel sparse hispidula ovato-lanceolata (superf. 40 × 20 mm.) apice obtusiuscula basi rotundata vel cordata; intercalaria integra vel basi hastata. *Bracteae* apice acuminatae ± setaceo-mucronatae, basi hastatae gradatim dentatae, dentibus longis setiformibus, marginibus scabridulis non ciliatis. Calicis costae pilis acutis erectis praeditae; corolla intense rosea ± 18 mm. lg. — Flor. Junio.

Hab. — **COREA**: in M^te^ Kungangsan, prope Kang-uön, teste Nakai, l. c.[1]

[1] Obs. — Les échantillons coréens de Faurie et de Taquet conservés à l'Herbier Delessert et désignés ci-dessus sous le nom de var. *aristatum* offrent, grâce à l'ampleur des feuilles et à leur mince épiderme, beaucoup moins scabre que chez le type et toutes ses variétés, un aspect qui justifie l'opinion de T. Nakai concernant l'autonomie du son *M. ovalifolium:* nous aurions admis son point de vue en subordonnant la var. *aristatum* à son *M. ovalifolium*, si l'examen attentif des trichomes calicinaux ne nous avait fait découvrir un cas de tous points analogue à celui qui s'est présenté pour établir nos divisions subspécifiques chez le *M. nemorosum*. — D'autre part, le caractère de « *capsula obscure hispidula* », joint à la date de floraison de cette plante (en juillet), ne laisse aucun doute quant à sa subordination au *M. roseum*, auquel il est relié par des formes de transition qui se rencontrent notamment chez la var. *setaceum* de Palibine et

12. **Melampyrum nemorosum** L., Sp. pl., ed. I [1753] 605. — Syn.: *M. violaceum* Lamark, Fl. fr. II [1778] 356; *M. cærulescens* Gilibert, Fl. lith. I. [1781] 131; *M. cæruleum* Gueldenstaedt, Reisen I [1787] 424; *M. silvaticonemorosum* Niessl, in Verhandl. zool.-bot. Ver. VI [1856] 82; *M. subalpinum* A. Kerner, in Oesterr. bot. Zeitschr. XIII [1863] 363; *M. fallax* Celakowsky, Prodr. Fl. Böhmen [1871] 338; *M. heracleoticum* Boissier, Fl. Or. IV [1879] 482; *M. bohemicum* Kerner, in Sched. ad fl. exsicc. austro-hung. [1881] N° 135; *M. velebeticum* Borbas, Akademia Ertesito [1882] 9; *M. angustissimum* G. Beck, in Verh. zool.-bot. Gesellschaft Wien XXXII [1882] 187; *M. bihariense* Kerner, Sched. ad fl. exsicc. austro-hung. N^i 134 et 625 [1883] 35 et 113; *M. stenotaton* Wiesbauer in Oesterr. bot. Zeitschr. XXXIV [1884] 269; *M. catalaunicum* Freyn, in Flora LXVIII [1884] 680; *M. moravicum* H. Braun, in Oesterr. bot. Zeitsch. XXXIV [1884] 422; *M. decrescens* Celakowsky, Sitzungsber. kgl. böhm. Gesellsch. der Wissensch. Prag [1887] 117; *M. trichocalycinum* Vandas, Sitzungsb. 1889 der böhm. Ges. der Wissensch. Prag [1890] 275; *M. austriacum* G. Beck, Fl. von Nieder-Oesterr. II, 2 [1891] 1071; *M. scardicum* Wettstein, in Luersen, Bibl. bot. XXVI [1892] 81; *Marinellia nemoralis* Bubani, Flora Pyrenaea I [1897] 263; *Melampyrum intermedium* Perrier et Songeon, in Bull. herb. Boissier II [1894] 426; *M. Hœrmannianum* Maly, Wiss. Mitt. aus Bosnien und Herzeg. [1900] 541; *M. virens* Rouy, Fl. France XI [1909] 123; *M. coronense* O. Dahl ex Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 317; *M. silesiacum* Ronniger, Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 314; *M. serbicum* Ronniger, op. c. LV [1910] 315; *M. Wettsteinii* Ronniger, op. c. LV [1910] 316.

Caulis puberulus vel lanatello-goniotrichus, rarius glaber, 15-45 cm. altus, ramosus, rarius simplex, ramis elongatis inflorescentiae axibus primaris subaequalibus vel brevioribus. **Folia** petiolulata integra ovato-lanceolata (superf. ± 50 × 20 mm.) vel anguste linearia (± 50 × 2 mm.) apice acuminata, basi cordata, truncata vel in petiolum attenuata, sub anthesi patula vel oblique erecta; *intercalaria* (0-2 paria) quam caulina superiora latiora, integra vel basi cordato-hastata, rarius subdentata. **Inflorescentiae** initium ad III-XVIII^um nodum situm; *bracteae* ovato-lanceolatae vel triangulares, basi attenuatae vel cordato-hastatae, *inferiores*

d'autres variétés à feuilles plus ou moins larges appartenant surtout aux formes continentales du type. Pour d'autres détails, voir à la partie descriptive du chap. VII, p. 430 et 447, et géographie botanique, chap. V, p. 396, 402 et 408.

integrae vel parce dentatae, *sequentes* jugis dentium 2-10 ± setiformibus praeditae, sub anthesi intense violaceae, post anthesin sensim virescentes, *terminales* minimae. **Calyx** tubo hispido vel ± lanuginoso, rarius glaberrimo; *costis* scabridulis vel ± longe ciliatis, pilis nunc omnibus erectis, nunc apicalibus erectis basalibus reflexis, nunc ± horizontaler patulis praeditis; dentibus porrectis triangularibus vel ± longe lineari-setaceis 4-14 mm. lg. **Corolla** aureolutea 13-18 mm. lg., extus papillis bicellularibus, intus pilis articulatis praedita, *labioli gibbis* papillis cylindraceis ornatis. **Antherarum** (± 3 1/4 mm. lg.) **appendiculae** inaequales: inferiores duo quam ceterae 6 duplo longiores. **Ovarium** sub anthesi ± 2 1/2 mm. lg., *nectario* spathulato recurvo ± 1 mm. lg.; *stylus* versus apicem pilis hyalinis acutatis bicellularibus ornatus. **Capsula** matura glabra elliptico-lanceolata ± 10 mm. lg.; *dehiscentiae* rima incrassata, glaberrima. **Semina** matura ± 6 mm. lg. (incl. elaeosomate 4plo breviore) albida, cito nigrescentia. — Fl. a mense Julio ad mensem Septembrem.

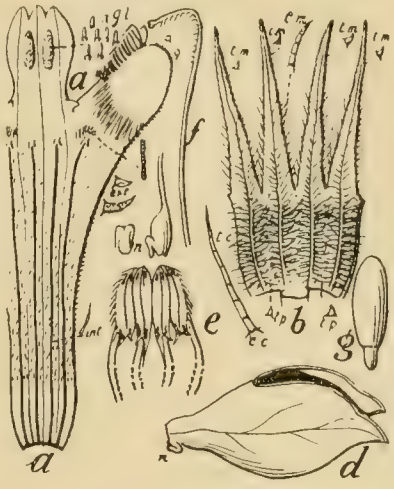


Fig. XXVI. M. NEMOROSUM M. — *a:* corolla (×3); *b:* calyx (×3); *d:* dehiscentia capsulae (×3); *e:* antherae (×3); *f:* stylus et ovarium, cum nectario *n*; *g:* semina matura (×2).

Area. — *Europa media* et *Sibiria occidentalis* inter Germaniam, Daniam, Sueciam meridionalem, Rossiam mediam, Sibiriam uralicam, Poloniam, Austriam, Hungariam, Peninsulam balcanicam, Italiam totam, Galliam meridionalem et Hispaniam septentrionalem.

HAB. — **BELGIUM**. Nullum: mentio deleatur! (cf. De Wildemann et Durand, Prodr. Fl. Belg. III [1903] 947). — **GERMANIA**. *Hanovria:* in ericetis ad Luneburg (Plettke *338*). *Hessia* et *Nassovia:* inter Fl. Fulda et Werra non rarum (Zeiske *455*). *Bavaria:* in ditione Regnitz (D. B. M: *319*: circa Nurembergiam (Schwarz *388*); prope Salzachauen (Catlisch *74*bis); in Jura Alba: nullum! (Magnin *276*); *Saxonia:* inter Viburneta graminosum provinciae Saxoniae (Meigen *289*); circa « Eschwege » (Schanze *375*); pr. Lauenstein (Soltmann *398*); pr. Flemmingen (Sagorski 369). *Borussia:* inter « Rheda » et loca turfosa pr. « Brück » (Klinggräff 237). *Mecklemburgia:* circa Feldberg (Arndt *10*); circa Rostock (Krause 248). *Schleswig-Holstein:* pr. Neustadt (Rohweder et Kähler 354); pr. Bostedt (Fack *134*); circa Hamburgum: deest! (Tiemen *408;* Schmidt *382*). F. *angustifolium*: in M^te^ Harziae (Hausknecht *190*). — **DANIA**. « Vulgaris in Daniae nemoribus » (cf. Flora danica II fasc. 6, s. 3, tab. CCCV [1767]). — **SUECIA** « In pratis nemorosis et locis ad radi-

ces rupium per regiones continentales orientales exteriores regni, ut a jugo Hallandsas per *Scaniam* et *Bleckingiam, Smolandiam orientalem* usque ad Vexiö; dein vix *Ostrogothiae* viso ad Lötaborg, sed *Uplandiae* frequentes usque ad flumen Dalecarlicum et deinde Nericiam; mare vero vix transit utpote Oelandiae rarescens et Gotlandiae omnino desiderato. » Wahlenberg, Fl. Suec. [1826]: *385*. — **ROSSIA.** In *Fennia* et *Rossia media (Petropoli* usque ad montes Uralenses; *Esthonia, Livonia, Curonia,* etc.); in *Rossia australis;* in provinciis *Caucasicis* (cf. Ledebour, Flora rossica III: 305). *Polonia:* in locis silvaticis pr. Druskienski (Massalski *284*). — **BULGARIA.** In M^te^ Berkowski Balkan, pr. Ruščuk (Velenovsky *422:* 31). — **AUSTRIA.** *Bucovinia:* in collis supra Zuczk (Knapp (*238*): 347. *Hungaria:* prope Budapest (Borbas *61*); pr. Siebenburg (Römer *355*); *Bohemia:* ad Rebhorn pr. Schatzlar (Pax: *329*: 431; Erzgebirge (Domin *114*: 5); *Moravia:* Wsetin (Bubela *72* bis: 365; Kerner *224*). — **AUSTRIA.** cf. Beck *34*: 187; Kalksberg (Wiesbaur *443*: 269-70). Cf. etiam G. Beck (*34, 35* et *36*); Borbas (*58*: 9-10); Celakovsky (*84*: 365); Freyn (*152*) Hansgirg (*185*: 39) et Wiesbaur (*442*: 307). — **ITALIA.** In locis dumosis et silvaticis subalpinis inter fagetis, in Istria, Venetia, Lombardia, Pedemontium, Liguria, Toscania, et in montibus Apenninis nunc Aprutiis usque ad Calabriam mediam: cf. Fiori et Paoletti, Flora ital. II: 447; Bertol. Cat. pl. sien.: 20; Sav. bot. Etr. IV: 165; Parlatore, Fl. ital. VI: 421. — **GALLIA.** In montibus Jurae et Alpibus; Haute-Loire; Lozère; Gard; Hérault; in Pyrenaeis (cf. Rouy, Flore de France XI: 123); massif de Platé (Briquet *66*). — **HISPANIA.** *Catalaunia orientalis:* circa Guillerias, Monsoli, Osor, Susqueda, S^ta^-Cruz; *Castillea veteris:* Cabueringo pr. Santander; *Gallecia:* in collibus ad Cornes pr. Santiago (Willkomm et Lange *449*: 606 et Suppl.: 183)[1].

SUBSPECIERUM VARIETATUMQUE *MELAMPYRI NEMOROSI* CLAVIS.

1. Calycis costae pilis omnibus patulis vel partim reflexis partim erectis praeditae . 2
—. Calycis costae pilis omnibus erectis praeditae 3
2. Pili costarum patuli, longi 5-10 cellulares, rarius breves (2-3 cellulares. — Herbae medio-europeae) . . . . . ssp. **nemorosum* (L.) 4
—. Pili costarum basales omnes reflexi, pili apicales omnes erecti. — (Herbae occidentali-mediterraneae) . . . . . ssp. ***catalaunicum* (Freyn) 8
3. Calycis dentes quam corollae tubus breviores; inflorescentiae initium ad III-VIII^um^ nodum situm. — (Herbae orientali danubiales) ssp. ****subalpinum* (Juratzka) 11
—. Calycis dentes corollae tubum subaequentes vel eis longiores; inflorescentiae initium ad XII-XX^um^ nodum situm. — (Herbae bosniacae, albanicae vel macedonicae) . . . . . ssp. **** *heracleoticum* (Boiss. et Heldr.) 18

[1] Obs. — N'ayant pas vu ceux des échantillons de Vieille-Castille et de Galice cités par Willkomm et Lange, nous faisons toutes nos réserves sur l'extension excentrique de l'aire de la ssp. *catalaunicum* dans ces provinces occidentales soumises au climat océanique: ceux des échantillons attribués par Reuter et Ronniger au *M. nemorosum* et provenant des montagnes de Cervera (Vieille-Castille) appartenaient en réalité à une forme mal conservée du *M. pratense* var. *vulgatum* (in H. Boiss. et H. UL!). Voir aussi les points de doute affectant ce territoire sur notre carte II, p. 399.

Ssp. *Nemorosum:

4. Calycis tubus obscure puberulus vel glaber; costae breviter hispidulae (pili 2-3 cellulares) dentes marginibus pilis 3-4 cellularibus praeditae var. *polonicum* Beauverd.
—. Calycis tubus lanuginosus; costae longe ciliatae (pili 5-10 cellulares) 5
5. Pili basi tubi ± reflexi, caeteri patuli 6
—. Pili basi tubi nulli, vel ± patuli 7
6. Pili totius tubi vel costarum breves (2-3 cellulares); dentes marginibus setis 4-6 cellularibus praediti; folia intercalaria (0-1 paria) integra ovato-lanceolata (superf. ± 50×18 mm.) . . . . . var. *vaudense* Ronniger.
—. Pili totius tubi vel costarum longi (3-6 cellulares): folia intercalaria (0-3 paria) integra vel basi dentata, elliptico-lanceolata (superficie ± 50×12 mm.) . . . . . var. *juratense* Beauverd.
7. Internodia inferiora ± 35-45 mm. lg.; (rarius 12-15 mm.: cf. subv. *microphyllum!*); cotyledones sub anthesi plerumque adsunt; folia intercalaria nulla (rarius par 1); bracteae inferiores late ovato-lanceolatae (superf. 40-45 × 7-23 mm., rarius 20×6 mm.: subv. *microphyllum*!), basi integrae val subdentatae; inflorescentiae initium ad IV-V^{um} nodum situm . . . . . var. *stiriacum* Beauverd.
—. Internodia inferiora ± 15×25 (rarius 30) mm. lg.); cotyledones sub anthesi ± destructi; inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm . . . . . var. *latifolium* Neilreich 7*a*.
7*a*. Internodia inferiora ± 30 mm. lg.; folia intercalaria nulla; bracteae inferiores ± angustae (superf. ± 45×18 mm.) basi integrae; inflorescentiae initium ad V-VI^{um} nodum situm . . . . . subv. *silesiacum* Ronniger.
—. Internodia inferiora (epicotylia) ± 15-25 mm. lg.; folia intercalaria (0-2 paria) lata; inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm . . . 7*b*.
7*b*. Caulis simplex vel apice breviter ramosus; folia intercalaria angusta (superf. 35×8 mm.); basi hastato-dentata . . . subv. *moravicum* (H. Braun).
—. Caulis ramosus ramis longis plerumque subramificatis; folia intercalaria lata (superf. ± 40×20 mm.) basi cordata integra, rarius subdentata . . . . . subv. *genuinum* Celakovsky (sensu stricto).

Ssp. ** Catalaunicum.

8. Calycis tubus obscure puberulus vel glaber; costae pilis brevibus (2 cellularibus) ± praeditae vel partim glabrae; bracteae integrae . . . var. *gallicum* Beauverd.
—. Calycis tubus conspicue hispidus vel lanatus; costae ciliatae; bracteae apicales semper dentatae 9
9. Calyx pilis longis (5-8 cellularibus) praeditus 10
—. Calyx pilis brevibus (2-4 cellularibus) praeditus var. *intermedium* (Perr. et Song.) 9*a*.
9*a*. Inflorescentiae initium ad III-VII^{um} nodum situm . . . . . 9*b*.
—. Inflorescentiae initium ad VI-X^{um} nodum situm; f. lata (f. *platyphyllum*) vel angusta (f. *stenophyllum*) . . . . . subv. *sabaudum* Beauverd.
9*b*. Bracteae purpureae; stylus glaber; inflorescentiae initium ad VI-VII^{um} nodum situm . . . . . subv. *dalmaticum* Beauverd.

—. Bracteae cœruleae, stylus apicem versus ± barbatus; inflorescentiae initium ad IV-VI^{um} nodum situm . . . . . 9*c*.

9*c*. Bracteae inferiores integrae; folia lata (f. *latifolium*) vel angusta (forma *angustifolium*) . . . . . subv. *intermedium* Beauverd.

—. Bracteae inferiores ± hastato-dentatae (herbae austro-italicae) . . . . . subv. *calabricum* Beauverd.

10. Inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm; folia intercalaria (0-2 paria) ovato-lanceolata; bracteae inferiores integrae (superficie ± 50×10 mm.). — Area occidentalis . . . . var. *catalaunicum* Beauverd,

—. Inflorescentiae initium ad III-V^{um} nodum situm; folia intercalaria nulla; bracteae inferiores late ovato-lanceolatae (superf. ± 50×22 mm.) basi hastato-dentatae (area austriaca) . . . . . var. *slavonicum* Beauverd.

Ssp. *** Subalpinum.

11. Calycis tubus glaber; costae puberulae vel ± ciliatae; folia caulina lata (± 18 mm.; rarius 7 vel 25 mm.); inflorescentiae initium ad IV-IX^{um} nodum situm (area transsilvanica) . . . . . var. *bihariense* (A. Kerner).

—. Calycis tubus ± hispidus; folia caulina angustissima vel angusta (1 $^1/_2$-5 mm.), rarius latissima (vix 30 mm.); inflorescentiae initium ad III-XII^{um} nodum situm . 12

12. Corolla mediocris vel maxima: 13-20 mm. lg. (area bohemica, austriaca, hungarica vel croatica) 13

—. Corolla minima ± 11 mm. lg. (area serbica) . . var. *scardicum* (Wettstein) 12*a*.

12*a*. Inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm . . . . . 12*b*.

—. Inflorescentiae initium ad V-VII^{um} nodum situm; folia caulina ± 12 mm. lata . . . . . subv. *serbicum* (Ronniger).

12*b*. Herba ± 15 cm. alta; internodia inferiora ± 20 mm. lg.; folia ± 6 mm. lata . . . . subv. *scardicum* (Wettstein).

—. Herba ± 35 cm. alta; internodia inferiora ± 50 mm. lg.; folia ± 10 mm. lata . . . . subv. *Wettsteinii* (Ronniger).

13. Inflorescentiae initium ad III-VI^{um} nodum situm; herbae parum ramosae . . . 14

—. Inflorescentiae initium ad V-XII^{um} nodum situm; herbae valde ramosae . . . 15

14. Folia crassiuscula, elliptico-lanceolata (superf. ± 60-×11 mm.): corolla subinaperta (area serbica) . . . . . var. *Hoermannianum* (Maly).

—. Folia tenuia, ovato-lanceolata (superf. 45×4mm.); corolla valde aperta (area austriaca) . . . . . var. *grandiflorum* (Kerner).

15. Folia caulina 6-20 (rarius 4-5) mm. lata; rami oblique erecti; bracteae apicales cœruleae, basi perspicue dentatae (area austriaca, hungarica et danubialis) . . 16

—. Folia caulina floraliaque ± 3 mm. lata; rami horizontaliter patentes; bracteae apicales virides coeruleo dilutae, basi ± subdentatae (area bohemica) . . . . . var. *fallax* (Celakovsky).

16. Calyx costis breviter hispidis, tubo quam dentes longiori; inflorescentiae initium ad IV-VI^{um}nodum situm (area serbica) . . . . . var. *velebeticum* (Borbas).

—. Calyx costis ± longe ciliatis tubo dentes subaequante vel longiori; inflorescentiae initium ad IV-XII^{um} nodum situm 17

16. Calycis setae costarum 2 superiorum patulae, costarum 2 inferiorum porrectae; bracteae inferiores ampliatae (superf. 80×28 mm.); inflorescentiae initium ad IV-VI^{um} nodum situm; corolla ± 22 mm. lg. (area transsilvanica) . . . . . var. *permixtum* Beauverd.

—. Calycis setae costarum 4 semper porrectae; bracteae inferiores angustae (± 10 mm. lat.); inflorescentiae initium ad VII-XII^{um} nodum situm; corolla ± 19 mm. lg. (area austriaca et hungarica) . . . . . var. *subalpinum* Juratzka 16*a*.

20*a*. Folia intercalaria ovato-lanceolata (superficie ± 65×6-10 mm.) . . . . . subv. *medium* Beauverd.

—. Folia intercalaria lineari-lanceolata (superf. ± 65×3-6 mm.). . . . . .subv. *angustissimum* (Beck).

Ssp. **** Heracleoticum.

18. Bracteae basi dentatae, dentibus filiformibus, calyx tubo quam dentes triplo breviore (area macedonica). . . . . var. *heracleoticum* (Boiss. et Orph.).

—. Bracteae basi integrae vel hastato-subdentatae; calyx tubo quam dentes 4-5plo breviore (area bosniaca et albanica) . . . . . var. *trichocalycinum* (Vandas).

Ssp. * Nemorosum Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève IV [1912] 421.

Pili costarum calycis patuli; area septentrionalis; cf. fig. VII, 2, p. 445.

Var. α **polonicum** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève 2^{e} sér. IV [1912] 421, nomen; = *M. nemorosum* auct. ross. et Flor. ross. exsicc. [1897] N° 26, non L. sensu stricto; Soc. dauph. [1874] N° 532; Raciborski, Roslini polskie exsicc. N° 61 in H. BB. — *Caulis* hispidulus 30-70 cm. altus valde ramosus, ramis elongatis ± subramificatis rarius brevibus vel abortivis. *Folia* elliptico-lanceolata (superf. ± 60×15 mm.), ± approximata (internodium inf. = ± 20 mm. lg.), supra glabra vel pilis sparsis praedita, infra hispidula vel ± dense hirsuta. *Inflorescentiae* initium ad VIII-X^{um} nodum situm; calyx glaber vel costis breviter ciliatis[1]. — Cf. fig. VII, 2 b'', p. 445.

Hab. — In locis silvaticis Poloniae, Moldaviae, et Rossiae occidentalis: **POLONIA**, « Las w Zydatyczack pr. Lwowern », mense Julio, leg. Raciborski (H. BB!). — **ROSSIA**: Zlobin, distr. Regaczow, gub. Mohilow, 9. VI. 1892, leg. Paczoski (in H. BB!); in silvis pr. Pereislaw, gub. Poltawo, 1. VI. 1891, leg. Paczoski (in H. BB!); ad margines silvarum et in fruticetis p. Uman, gub. Kiew, anno 1897 (mense?) leg. Polesczak (Herb. ross. exsicc. N° 26

[1] Le calice tout à fait glabre de cette race permet de la reconnaître sans hésitation, bien que ses tiges et surtout ses feuilles soient parfois plus pubescentes que chez le type; ce n'est qu'à l'aide d'un fort grossissement que l'on peut se rendre compte de la présence de petits trichomes sur les nervures et de leur orientation étalée qui caractérise la ssp. *nemorosum*. — Plante généralement très ramifiée, ne présentant d'individus à rameaux ± avortés qu'à titre de variation accidentelle (f. *depauperatum!*).

in H. BB!); in pratis silvaticis pr. urbam Tambow Rossiae occid. leg. Schirajewsky, 10. VI. 1906 (in H EB!); Petrowsky, 2. VIII. 1886, W. Barbey (H. UG!). — **MOLDAVIA**: in silvis pr. Niamtzo, 12. VIII. 1874, leg. Grecescu (Soc. dauph. N° 532 in H. EB!); sine loco leg. Guebhard (N° 513 in H. D!); Bacesti Moldaviae, anno 1897, D^r Panaitescu (H. Z!).

Var. β **vaudense** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève, 2^e sér. IV 1912] 421; = *M. nemorosum* f. *vaudense* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 313. — *Herba* ramosa ± 60 cm. alta, ramis apicalibus quam inflorescentiae axis primarius brevioribus, nodis inferioribus remotis (internod. = ± 40 mm. lg.). *Inflorescentiae* initium ad VII-X^um nodum situm. *Bracteae* inf. integrae vel subdentatae, basi cordatae; apicales basi hastatae marginibus sinuato-dentatae apice setaceo-mucronatae. *Corolla* ± 16 cm. lg.[1].

Hab. — **HELVETIA**. *Valdensis pagus:* supra Viviscum, ubi copiosissimum in locis dictis « Jongny », « Tourbière de Barussel », « Nant-sur-Vevey », « Châtel S^t-Denis », « Attalens-sur-Vevey », « Corsier pr. Vevey », « Palézieux », « Hauteville » supra Viviscum, « Champ de Ban », « S^t-Cierges », VII.-VIII.-IX. 1798 ad 1915, coll. plur. (in H. Boiss.! H. BB! H. EB! H. DC! H. D! H. Moreillon! H. Jaccard! Ayasse, Leresche et Rapin in H. UG! H. UL! H. PZ! H. UZ!).

Var. γ **juratense** Beauverd, var. nov. — *Caulis* ramosissimus ± 70 cm. altus, ramis apicalibus quam inflorescentiae axis primarius brevioribus. *Folia* intercalaria (0-2 paria) subelliptico-lanceolatae (superf. ± 45 × 12 mm.), apice acuminata, basi in petiolum (± 6 mm.) attenuata. *Bracteae* purpureae supra glabrae vel pilis pluricellularibus sparsis praeditae, infra ± lanatae, apicales quam basales glabriores. Calycis tubus basi subglaber apicem versus gradatim pilosior. *Inflorescentiae* initium ad VII-XII^um nodum situm; pili nervorum inferiores ± reflexi vel patuli, versus apicem dentium gradatim sparsi brevioresque. *Corolla* ± 20 mm. lg.[2].

[1] Race remarquable par sa courte pubescence roussâtre, bien distincte de la longue toison blanchâtre qui caractérise les autres races de cette sous-espèce. Les variations, toutes individuelles, ne portent que sur la taille ± réduite, les dimensions des feuilles (qui conservent cependant leurs proportions) et la forme des bractées, qui très rarement peuvent rester entières jusque près du sommet. — Il convient d'ajouter ici que cette localité de Vevey est la seule du *M. nemorosum* appartenant à la flore suisse d'une manière évidente: la station de Valangin, que l'on ne connaît que par d'anciens échantillons d'herbier, nous paraît se rapporter à d'anciens essais d'acclimatation qui n'ont pas réussi; quant à celle de Bienne, représentée dans l'Herbier de l'Université de Zurich par trois échantillons non signés ni datés (ex herbario C. Egli, Herrliberg), nous la considérerons, jusqu'à preuve du contraire, comme une mystification facile à démasquer par le fait que deux des exemplaires appartiennent à la ssp. *catalaunicum* (aire méditerranéenne!) et l'autre à la ssp. *nemorosum* (aire continentale), sous-espèces qui nulle part à notre connaissance ne sont concomitantes. Les autres exemplaires de Bienne soumis à notre examen se rapportaient toujours à une race particulière du *M. pratense* (ssp. *vulgatum* var. *commutatum*, subv. *pseudo-nemorosum!*).

[2] Race intéressante marquant nettement l'acheminement du type *nemorosum* vers le type *catalaunicum:* tandis que le tissu du tube n'offre que des poils étalés comme chez le *nemorosum*, les nervures du calice offrent vers la base, outre les cils étalés du type *nemorosum*, de nombreux cils réfléchis du type *cata-*

Hab. — **GALLIA** ad radices Montis Colombier Bugesiae inter Culoz et locum dictum Landaise-Anglefort prope Seyssel copiosissime, VI.-IX. 1889, G. Beauverd (H. BB!); 13. VIII. 1866, leg.? (H. UL!).

Var. δ **stiriacum** Beauverd, var. nov. = *M. moravicum* Hayek in Fl. stiriaca exsiccata, liv. V [du 15. Déc. 1905] N° 246, non H. Braun; R. v. Wettstein in Descendenztheor. Unters. I [1900] 22 pro parte!; A. de Degen, Pl. Hungariae exsicc. mss. non H. Braun; Keck, in Soc. helv. mss.; *M. nemorosum* ssp. *moravicum* Rouniger in Vierteljahrsschr. der Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 314, p. p. — Herba erecta, 20-40 cm. alta, versus apicem breviter ramosa, foliis caulinis remotis (internodia inf. = 25-40 mm. lg.) ± late ovatis. *Inflorescentiae* initium ad IV-V^{um} nodum situm. — Variat:

f. 1. **maximum** Beauverd, f. nov.; caulis ± 22 cm. altus; folia caulina superiora late ovata (superf. ± 50 × 15 mm.), corolla ± 16 mm. lg.

f. 2. **nanum** Beauverd, f. nov.; caulis ± 20 cm. altus; folia caulina superiora ovato-lanceolata (superf. ± 40 × 7 mm.), corolla ± 20 mm. lg.

Hab. — In pratis silvaticis submontanis f. 1: **SUECIA**: Stengnas, Aby pr. Upsalam Sueciae, VII. 1873, R. Rolén (H. EB!); Vardsatra in Uplandia Sueciae, in VII. Ahlberg (H. EB!); insula « Oland Tweta », VI. 1873, P. Thorin (H. EB!). — **DANIA**: in silvis pr. Havniam, VI. 1845, leg. Joh. Lange (H. UL!). — **GERMANIA**. *Hanovria:* « Ahltener Wald pr. Misburg », VIII. 1837, C. Nöldeke (H. UZ: f. *nanum* ad subv. *microphyllum* ± vergens!); *Bavaria:* Ganting bei München, 10. VII. 1910, D^{r} Rohrer (H. UZ: f. *nanum* ad var. *latifolium* Neilr. vergens!); *Borussia:* Bredowerforst bei Spandau, 22. VI. 1890, L. Wehrli (H. UZ!); id. VII. 1891, M. Rickli (H. PZ!); id. 16. VI. 1901, G. Hegi (H. UZ: ad var. *latifolium* ± vergens!); Berlin, anno? leg. Naegeli (H. PZ!); *Saxonia:* pr. Gotha, anno 1829, Regel (H. PZ!)! Jena, H. Fischer anno? (H. UZ!). — **AUSTRIA**: in pratis Traunfall, VI. 1876, D^{r} Keck (Sec. helv. H. EB! H. UL!); *Stiria:* in pratis inter pagos Rietzdorf et Pressberg; solo calc. 400 m. alt., VII. 1904, A. v. Hayek et G. Kraskovits (Fl. stir. exsicc. N° 246 in H. EB! H. UL! H. UZ!). — f. 2: **HUNGARIA**: Comit. Szepes Hungariae, in pratis montanis inter Totfalic et Relyov, 15. VII. 1907, A. de Degen (Pl. Hung. exsicc. in H. EB!) [1].

launicum. Ce fait est d'autant plus remarquable que l'aire de la ssp. *catalaunicum* n'est limitée, dans le voisinage, que par la largeur du Rhône dont la rive gauche (Savoie) appartient au domaine exclusif de la ssp. *catalaunicum* et plus spécialement de la var. *intermedium*, qui y est très abondante.

[1] Cette variété a été confondue avec le « *M. moravicum* H. Braun » dont il sera question plus loin; elle s'en distingue cependant par plusieurs caractères dont le plus apparent est celui du nœud florigère initial, situé habituellement au sommet du 4^{e} ou du 5^{e} entrenœud. La présence de « feuilles intercalaires » constitue une anomalie chez la var. *stiriacum*, tandis que ces feuilles existent toujours chez le « *M. moravicum* H. Braun » où elles sont situées au 5^{e} ou 6^{e} entrenœud, l'inflorescence commençant alors au 6^{e} ou 7^{e} nœud selon les échantillons typiques de Bubak distribués tant par H. Braun que par Bubela (fl. exsicc. moravica et fl. exsicc. austro-hungar. N° 1397!). — Nous proposons le qualificatif de *stiriacum* pour cette plante, parce que c'est en distribuant les échantillons de provenance styrienne que M. A. v. Hayek a

Subv. **microphyllum** Beauverd, subv. nov. — Differt a typo: statura humilior (± 25 cm. altus), foliis minoribus (superf. ± 23 × 4 mm.), internodiis brevioribus (± 13-15 mm. lg.) et pubescentia saepe densiore[1].

Hab. — **ROSSIA.** *Ingria:* in pratis, fruticetis et nemoribus ubique copiosissime, VI.-VII. 1860, leg.? (Herb. fl. ingricae, Cent. IV, N° 474 in H. UZ!).

Var. ε **latifolium** Neilreich, Fl. von Nieder-Oesterreich II [1859] 572; = *M. nemorosum* var. *genuinum* Celakovsky, Prodr. Fl. Böhmen [1867] 338 et Nachtr. [1881] 832; var. *typicum* G. Beck, Fl. von Nieder-Oesterr. II, 2, [1891] 1072, ex parte; *Melampyrum nemorosum* L. Sp. pl. ed. I [1753] 605 sensu stricto; *M. violaceum* Lamarck Fl. fr. II [1787] 424; *M. moravicum* H. Braun in Oesterr. bot. Zeitschr. XXXIV [1884] 422; *M. decrescens* Celakovsky fl., in Sitzungs. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag [1887] 117; *M. virens* Rouy, Fl. de France XI [1909] 123; *M. silesiacum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 314; *M. nemorosum* β *virens* Klett et Richter Fl. von Leipzig [1830] 527; id. in Petermann, Fl. Lips. [1838] 455; var. *paucidentatum* Petermann, Fl. Lips. [1838] 455; var. *viride*

publié quelques notes sur cette variété qu'il identifiait au *M. moravicum* H. Braun, considéré comme entité spécifique. Mais déjà en 1900 M. R. v. Wettstein avait attiré l'attention sur l'aire de cette forme, dont il signalait plusieurs stations indépendantes de celle de la localité classique du type *moravicum* (prairies montagnardes près Wsetin en Moravie): 1° prairies aux environs de Grossau (?), (leg. Menzel); 2° prairies près de Haistersheim, en Haute-Autriche, 3 VI., (leg. Keck); 3° forêt de Janowan, en Galicie, 9. VI. (leg. Woloszak); 4° Tagelhagen près Stockholm, 2. VII. (leg. Murbeck); 5° Stockby-Ginsholm, près Stockholm, 3. VI. (leg. Murbeck); 6° Serajevo (?) en Bosnie, VI. (leg. G. Beck). Enfin, en 1910, M. K. Ronniger, ajoutait deux stations à cette liste de « *M. moravicum* »: l'une, celle d'Iéna (leg. H. Fischer in H. UZ!) se rapporte à notre var. *stiriacum*, et l'autre, de Kallaste, dans l'île de Dagoe (Russie) est une forme anormale, non ramifiée du *M. nemorosum* typique, à inflorescence commençant au 8e nœud et à feuilles intercalaires présentes! — Quant à la question de nomenclature soulevée par M. v. Wettstein au sujet du type linnéen qu'il admet être précisément ce « *M. moravicum* » de provenance suédoise, nous la solutionnons comme suit: Cette hypothèse serait étayée par l'observation des auteurs scandinaves qui placent en mai ou juin la date de floraison du *M. nemorosum*, alors que les autres variétés de la même sous-espèce fleurissent en juillet-août (cf. p. 385). Or, cette particularité peut être mise en rapport avec celles que présentent toutes les autres formes telles que *typicum* Beck, *silesiacum* Ronniger et *moravicum* H. Braun, dont nous avons constaté l'existence en Suède (par ex. in herb. E. Burnat!), avec des formes de transition qui les relient les unes aux autres, comme c'en est d'ailleurs le cas en Danemark, en Allemagne et en Autriche (par ex. « *M. decrescens* » Celakovsky!). — D'autre part, sans avoir vu les exemplaires récoltés à Serajevo par G. Beck (teste Wettstein, l. c.), nous admettrons jusqu'à preuve du contraire qu'ils représentent non point la var. *moravicum*, mais plutôt la var. *Hœrmannianum* (Maly), homologue de notre var. *stiriacum* dans la ssp. *subalpinum*, au même titre que notre var. *slavonicum* dans la ssp. *catalaunicum!* (voir plus loin, p. 563).

[1] Forme saillante, remarquable à première vue par son port nain et, très souvent, par l'abondante pubescence de la page inférieure des feuilles, qui prend alors un aspect gris-feutré très particulier. Le matériel trop peu abondant que nous avons pu examiner ne nous a pas permis de proposer l'autonomie variétale de cette plante, que nous rattachons provisoirement à la var. *stiriacum* dont elle offre, pour ainsi dire, une image réduite de moitié, et vers laquelle elle présente des formes de transition (par ex. au Hanovre, forêt d'Altener, C. Nöldeke in H. UZ!).

Schur, Enum. pl. Transsilv. [1866] 506; f. *albidum* Svanlund in Bot. Notiser [1886] 11; var. *alba* Cariot et St-Lager, Etude des fleurs II [1889] 630, p. p. — Herba ramosa vel rarius simplex bracteis apicalibus violaceis basi cordatis margine inciso-dentatis, calyce ± dense lanuginoso. — Variat bracteis viridibus (lusus *virens* Klatt et Richter 1830), vel albidis (lusus *albidum* Svanlund [*405*] 1886 necnon integris subdentatisve (f. *paucidentatum* Petermann 1838).

Subv. *a)* **silesiacum** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum silesiacum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesell. Zürich LV [1910] 314 et 315 — *Caulis* ramosus ± 30 cm. altus; ramis apicalibus florigeris inflorescentiae axi primario subaequalibus; folia remota (internodia inf. ± 30 mm. lg.) ± anguste ovato-lanceolata (superf. ± 35 × 8 mm.; rarius vix 80 × 20 mm.); f. intercalaria nulla, rarius (1 par) adsunt[1]. — (Vergens ad subv. *typicum*: vide Flora danica II, tab. CCCV, sub *Melampyro nemoroso*).

Hab. — **SUECIA**: prope Upsalam, leg. Thorin, Junii 1873 (in H. EB! cum « var. *stiriacum!* » — **AUSTRIA.** *Moravia*: Namiest, in silvis, anno? C. Roemer (H. UL!). — **GERMANIA**: prope Jena Thuringiae, leg. P. Thieme, 25. VII. 1891 (in H. BB! H. UZ!: forma bracteis apicalibus valde lanatis); Münsterwalder Forst pr. Fiedlitz, leg. Scholz, 12. VII. 1902 (H. UZ!); prope Lipsiam in silvatic. leg. Hofstetter, 14. Juli 1878 (Herp. UZ!). — **SILESIA**: in silvis pr. pagum Juliensdorf conventus Waldenburg, leg. Felsmann, 26. VI. 1874 (H. UZ!).

Subv. *b)* **moravicum** G. Beck Flora Nieder-Oesterreich [1891] 1072 = *Melampyrum moravicum* H. Braun in Oester. Botan. Zeitschr. [1884] 422, non alior; *M. decrescens* Celak. in Sitz. böhm. Gesellsch. Wissensch. [1887] 117, p. p. — Cf. fl. exsicc. austro-hung. N° 2601 p. p.! — Caulis simplex vel parum ramosus, ± 30 cm. altus, ramis brevibus vel pauciflоris; folia caulina inf. approximata (internodia = 10-15 mm. lg.) rarius subremota ± 20 mm.; folia intercalaria (1-2 paria, rarius nulla) basi subdentata[2].

[1] Cette forme peu saillante est reliée au type par des transitions douces affectant soit la largeur des feuilles et des bractées, soit la présence d'une paire de feuilles intercalaires, soit une réduction partielle ou totale de la longueur des rameaux, soit encore une réduction ± sensible de la longueur des entre-nœuds.

[2] D'autres stations de cette plante ont été observées en Suède, en Allemagne, en Bohême (notamment une partie des échantillons dénommés « *M. decrescens* Celakovsky f. !), en Autriche et jusqu'en Hongrie: leur acheminement accusé vers la forme typique ne permet pas de leur attribuer les caractères acquis et d'apparence constante que présentent les types de Bubela, récoltés dans la localité classique de Wsetin; toutefois les types les mieux sélectionnés de cette même localité ne laissent aucun doute quant à leur subordination à la var. *typicum*, de laquelle il est vraiment difficile de les bien distinguer autrement que par leur faible ramification.

Hab. — **AUSTRIA**. *Moravia orientalis:* in pratis montanis prope Wsetin frequens, leg. Joh. Bubela, 20. VI. 1885 (Herb. norm. F. Schultz, exsicc. N° 2243 et fl. austro-hung. N° 1397 in H. EB! H. BB! H. D! H. UG! H. UL! H. UZ! H. PZ!).

Subv. *c)* **genuinum** Celakovsky Prodr. Fl. Böhmen [1869] 398; = *M. nemorosum* α *typicum* G. Beck, Fl. Niederösterreich II, pars. 2, [1891] 1070, sensu stricto; *M. decrescens* Celakovsky, l. c., et fl. austro-hung. N° 2601 p. p.! — Herba valida ± 35-60 mm. alta plurumque valde ramosa, ramis apicalibus florigeris axi primario aequilongis vel longioribus; folia caulina inferiora subremota (internodia = ± 25 mm. lg.); bracteae inferiores ovatae (superf. ± 45 × 18 mm.) basi cordatae integrae vel hastato-subdentatae; apicales gradatim margine inciso-dentatae, rarius basi attenuatae margine integrae vel subdentatae (f. *paucidentatum* Petermann 1838). — Variat bracteis viridibus (lusus *virescens* Klett et Richter 1830) vel albidis (lusus *albidum* Svanlund 1886), vel purpureis (lusus *purpureum* nob. lusus nov. [1]).

Hab. — In silvis et pratis silvaticis Europae mediae inter Sueciam meridionalem, Daniam, Borussiam, Saxoniam, Bavariam, Austriam, Hungariam, Galiciam, Rossiam mediam et Fenniam meridionalem:

GERMANIA. *Nassovia:* sine loco, leg. Fuckel (H. BB!); *Hessia:* pr. Francofurtum ad Viadum, anno? leg. Lange (H. UL!); Marburg, anno? leg. Zimmern (H. BB!); *Hanovria:* pr. urbem Hannover, anno? C. Engelhardt (H. EB!); Nicolausberg pr. Göttingen, VI. 1898, F. Larisch (H. UZ!); pr. Misburg, VIII. 1837, C. Nöldeke (H. UZ!); *Brunsvicum:* pr. urbem Brunswicum VI. 1875, G. Braun (H. D!); *Hessia inferior:* pr. Wendorf, Werragebiet, 2. VIII. 1891, C. Knetsch (H. UZ!); pr. Allendorf, VIII. 1886, C. Knetsch (H. UZ!); Bistein im Höllenthal, 21. VII. 1892, C. Knetsch (H. UZ!); Ober-Riederthal pr. Witzenhausen, 26. VII. 1896, C. Knetsch (H. UZ!); pr. Kreger's Häuschen zum Hain, 4. IX. 1902, C. Knetsch H. UZ!); Graburg, Ringgau, 13. VIII. 1898, C. Knetsch (H. UZ: lusus *albidum*!); Immenrode pr. Goslar, VII. 1853, C. Nöldeke (H. UZ!); Gaissener Ziegelei circa Celle, 30. VI. 1870, C. Nöldeke (H. UZ!); *Brema:* « Batzeburg, Gebüsche südlich von Farschau », 21. VII. 1896 (F. Buchenau (H. UZ!); *Lubeck:* Gross-Parin u. Schwartau, 5. VIII. 1880, R. Masser (lusus *albidum!* (H. UL!); *Saxonia:* circa Dresden, anno? leg. Umbach (H. BB!); Leutscher Wald um Leipzig VII. 1861, F. Schneider (H. EB!); « Umgebung von Halle », anno? leg. Lehmann (ad var. *stiriacum* ± vergens: H. PZ!); *Insula Rügen:* Göhren, 27. VIII.

[1] Le commencement de l'inflorescence chez la var. *latifolium* est situé entre les 6e et 8e nœuds; parmi les Mélampyres récoltés par M. Paul Chenevard le 13 juillet 1913 à Angolo (Hte-Italie), se trouve un échantillon de *M. nemorosum* remarquable par son inflorescence commençant au 11e nœud, son calice à longues dents subulées de ± 6 mm. lg. et à tube pourvu à l'extrême base de poils ± réfléchis; les bractées ovales-acuminées (superf. ± 40 × 15 mm. y compris le pétiole de ± 4 mm.) sont à peine sinuées ou faiblement dentées à la base, sauf les supérieures dont la base cordiforme est franchement dentée; deux paires de feuilles intercalaires: f. nov. *italicum* Beauverd.

1901, G. Hegi (H. UZ!); *Borussia:* « Briselang pr. Berolinam », in fruticetis, 5. VIII. 1855, F. Körnicke, fl. Gall. et Germ. exsicc. (N° 1735 bis, H. BB! H. EB! H. D! H. UZ! H. PZ!); in silvis Metgethem pr. Königsberg 26. VIII. 1877, C. Baenitz (herb. europ. Baenitz in H. EB: ad var. *polonicum* ± vergens!; id. H. UZ!); Schorellener Forst bei Kurscheplen, Pillkallen, Ostpreussen, VIII. 1887, F. v. Tavel (H. UZ: f. *angustifolium!);* « Katzengrund », Lychen, Brandenburgiae, anno 1876, leg. Heiland (H. PZ!); « Umgebung von Wittenberge », 13. VIII. 1849, leg. F. Körnicke (H. PZ!); « Freienwalde bei Berlin », 21. VII. 1901, leg. G. Hegi (H. UZ!); « Finkenkrug bei Spandau », 16. VI. 1901, leg. G. Hegi (H. UZ!); *Bavaria:* in fruticetis et herbidis ad flor. Isar supra Monachum, 8-26. VI 1847, Arnold et Zuccarini (fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 1114 in H. Boiss.!); *Franconia inferior* ad Giltholz pr. Kitzingen a. M., 200 m. altus, solo calc., 31. VII. 1905, L. Gross (Fl. exsicc. bav. N° 1064 H. EB! cum N° 1065, lusus *virens!;* id. H. D!); « ad ripas fl. Isar pr. Thalkirchen haud procul a Monacho. Bavaria », 8. VI. 1847, leg. Arnold (F. Schultz, herb. norm. N° 877 in H. EB! H. D!); « Waldrand bei Friesen », 520 m., solo malm. 11. IX. 1909, Dr Hary (H. UZ!); « in Bergwäldern des Rhongebirges », VII. 1872, A. Gehab (H. PZ!); « Maria Einsiedel bei München », 8. VII. 1852, leg. Brügger (H. PZ!); Kitzingen pr. Würzburg, 15. IX. 1908, O. Schultze (H. PZ!). — **SUECIA**: pr. Holmiam, anno? leg. Nyman (H. Boiss.! H. D!); *Uplandia:* Vardsatra, VII. anno? F. Ahlberg (H. EB!); prov. *Bleckinge*: Gröhln, Hynnekulla, Rormeby, Karlshaum, Hagalund, Elleholm, etc. teste Svanlund in Botaniska Notiser 1886 (lusus *albidum*, cf. p. 331, et *405* : 11). — **ROSSIA**. *Bessarabia:* Kopanka, 20. VII. 1890, N. Zelenetzky (H. BB!); *Smolensk:* pr. Smolensk, anno 1882, Roborowsky (H. BB!); pr. Petropolim, anno 1841, leg. Lenormand (H. Boiss.); Peterhoff pr. Petropolim, 26. VII. 1886, W. Barbey (H. EB! H. PZ! H. UG! H. UZ!); Krasnonfimsk, gouvt Perm, 1872 leg. Baranowsky (H. UZ!); *Polonia:* in silvis pr. Olptyn, gub. Petrowski, 17. VIII. 1877, F. Karo (H. UZ!). — **HUNGARIA**: sine loco, in calvit. silvae, VI. 1878, L. Richter (H. Chenevard!); pr. Budapest, 4. IX. 1904. A. de Degen (ad subv. *moravicum* ± vergens in H. EB!); sine loco, VII.-IX. 1882, G. de Seigneux (H. BB!); in silvis calidis com. Castriferres, 24. VI. 1890, leg. Pisco (H. Z!); Nagy Kapornak, com. Zalaër, 29. VIII. 1877, J. Wiesbaur (H. UZ: f. *depauperatum!);* in Mte Svabhegy pr. Budapest, VII. anno? (H. EB!). — **AUSTRIA**. *Austria inferior:* in dumetis et nemoribus inter Hütteldorf et Dornbach in agro Vindobonensi, solo argilloso, 300 m., 24. VI. 1869, leg. Prof. Huguenin (H. FZ!); id. leg. Woloszczak (Fl. exsicc. austro-hung. N° 624 in H. BB! H. EB! H. PZ! H. UG)!; circa urbem Mautern, 8. VII. 1878, A. Kerner (H. D: ad subv. *moravicum* vergens!); Giesshubl pr. Vindobonam, 15. VIII. 1858, J. Juratzka (H. UZ!); « am östlichen Abhang des Kahlenberges bei Wien », VI. anno? Egloff (H. UZ!); *Austria superior:* in pratis, Traunfall, VI. 1876, Dr Keck (H. EB! H. PZ! H. Moreillon!); *Bohemia:* in nemorosis ad piscinam p. Oprechtice hand procul a Chudenice, anno?, Celakovsky fil. (Flora exsicc. austro-hung. N° 2601 sub *M. decrescenti* in H. EB pro p.! H. PZ! H. UG!); *Stiria:* pr. Leibnitz, anno 1897, leg. Janchen (H. UZ!); in fruticetis pr. Graz, 18. VI. 1898, leg. Janchen (H. UZ!); *Tirolia australis:* « Valle di Campola, supra Stora », 5. VII. 1883, Ed. Cornaz (H. EB: forma? *tirolense* f. nov. « folia caulina remota [internodia ± 40 mm. lg.], calyx parce pilosa; inflorescentia ± brevispicata!). — **ITALIA**. *Lombardia:* Prada pr. Clusone, 25. VII. 1913, P. Chenevard (H. Chenevard!).

Ssp. **Catalaunicum (Freyn) Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève [1912] 421.
Pili costarum basales omnes reflexi; pili apicales omnes erecti.
(Cf. fig. VII, 1, p. 445.)

Var. ζ **gallicum** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève 2e sér. IV (1912) 419, fig. IX. — Herba tenella facie *M. silvatici*, pauciramosa vel nuda 20-30 cm. alta. *Inflorescentiae* initium ad III-VII^{um} nodum situm; bract. inf. late ovatae (superf. ± 40 × 9 mm.) integerrimae; apicales (superf. ± 10 × 5 mm.) ± cordato-hastatae, basi parce dentatae, perspicue petiolulatae; calyx tubo glabro post anthesin valde accrescente, maturitate (± 8 mm. lg.) quam fructus brevior; corolla minima (± 13 mm. lg.); fructus elliptico-lanceolatus ± 9 mm. lg.[1] — Cf. fig. VII, 1 *a″ b″*, p. 445.

Subv. *a)* **eu-gallicum** Beauverd, subv. nov.: *caulis* ± 20 cm. altus, subnudus; *folia* integerrima nulla, *inflorescentiae* initium ad III-V^{um} nodum situm; *calyx* glaberrimus (nervis duobus posterioribus exceptis ± obsoletis pilis bicellularibus praeditis).

Hab. — **GALLIA**: in abietinis supra « La Chapelle en Vercors » Delphinatus, circa 1500 m. alt., mense Augustii 1912, leg. Ph. Guinier (in H. BB!); circa Brigantiam Delphinati anno 1840, leg. Guérin (H. Boissier.); « montée de Ferrichon, en face du sanctuaire de Fenestre », 31. VII. 1870, G. et F. Consolat (H. EB!).

Subv. *b)* **liguricum** Beauverd, subv. nov.: *Caulis* ramosus ± 25 cm. altus, *folia* intercalaria (0-2 paria) integra, ovato-lanceolata (superficie 55 × 14 mm.); bract. inf. 55 × 16 mm.; *inflorescentiae* initium ad VI-VII^{um} nodum situm; *calyx* tubo glabro nervis 4 scabridulis.

Hab. — **ITALIA**: in locis silvaticis inter Viozenne et Ponte di Nava, Liguriae occidentalis, 7. VIII. 1871, leg. E. Burnat (in H. EB!); val S. Giovanni di Limone, Liguriae, mense Aug., leg. Gremli (H. EB!).

[1] La frappante analogie du port de cette plante avec celui d'un *M. silvaticum* pourrait, au premier abord, autoriser l'hypothèse d'un croisement *M. nemorosum* × *silvaticum*, conformément à l'opinion de Bermann et de quelques auteurs à l'égard de différentes autres races du *M. nemorosum*. Cet aspect affectant aussi des colonies compactes en diverses localités de la ssp. *catalaunicum*, et plus spécialement de sa var. *intermedium*, il est très vraisemblable que c'est en raison de cette apparence que la ssp. *subalpinum* Juratzka (prise à l'origine pour un *M. silvatico-nemorosum !)* a été signalée sur territoire français: l'examen attentif de toutes ces plantes nous a convaincu qu'elles ne se rapportaient en aucune manière à une combinaison hybride. — D'autre part, M. Rouy, dans sa Flore de France, vol. XIV (avril 1913), additions, p. 516, crée un *M. subalpinum* β *gallicum* Rouy » s'en référant comme synonymie à un « *M. nemorosum* var. *gallicum* Beauverd » : nous pouvons affirmer, tant d'après la description des poils du calice donnée par l'ouvrage cité que d'après les matériaux visés, qu'il s'agit de notre *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* subv. *sabaudum* dont la description est donnée plus loin (p. 565). — La sous-variété *liguricum*, à 4 nervures hirsutes et à tige pourvue de feuilles intercalaires, marque l'acheminement de cette var. *gallicum* nob. vers la var. *catalaunicum* ou ses sous-variétés.

Var. η **catalaunicum** Beauverd, in Bull. Soc. bot. Genève, 2e série, IV [1912] 421 (nomen) = *Melampyrum catalaunicum* Freyn in Flora XLIII [1885] 680, sensu stricto. — *Caulis* subtenuis (± 1 mm. diam.) hispidule goniotrichus ± 30 cm. altus, apice ramosus; *folia* caulina tenuia elliptico-lanceolata (superficie ± 40 × 8 mm.) sub anthesi ± destructa, subremota (internodia inf. = ± 12 mm. lg.). *Inflorescentiae* initium ad VI-VIIIum nodum situm; *calyx* pilis longis (5-8 cellularibus) ± sparse praeditus; *corolla* ± 16 mm. lg.

Hab. — In fruticetis et locis silvaticis calidis Hispaniae, Galliae et Italiae:

ITALIA. *Liguria:* Col de Tende, 24. IX. 1832, E. Boissier (H. Boiss.! H. EB!); San Dalmas, à l'entrée de la vallée de la Mine de Tende, 3. VIII. 1875, L. Leresche (?) (H. UL!) — **GALLIA**. *Alpes maritimes:* « entre Sausse et Dalmis, dans les bois de la Cime de Martigna », vallée supérieure du Var, 22. VII. 1898, J. Briquet et F. Cavillier (H.EB!); « bois à St-Etienne des Monts », VIII. 1863, leg. Canut (H. UG: ad subv. *sabaudum* vergens!); *Lozère:* pr. Mende, anno 1832, leg. Boivin (H. Boiss.!); id. 1833 (in H. D!); *Isère:* « Pariset, terrain calcaire », 9. VIII. 1854, B. Jayet (Fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 1735 p. p. in H. Boiss.!); « St-Nizier pr. Grenoble », VII. 1856, Ayasse (H. UG!); *Savoie:* bois autour du Lac du Bourget, 12. IX. 1879, leg. Lacaita (H. Lacaita!); Mont du Chat, bois sur St-Albans, 600-1000 m., 10. VII. 1913, J. Briquet (H. D!); id. au-dessus du Bourget, 3. VI. 1901, J. Briquet (H. D!). — **HISPANIA**. *Catalaunia:* « Monsoli, Gerona, forêts à 900 m., 26. VII. 1875, E. Vayreda (Soc. helv. in H. BB! H. EB! H. PZ! H. UL! H. Moreillon!). — Les spécimens récoltés aux « Montes Castellae Veteris » (Cervera, VII. 1858) et attribués par Reuter au *M. nemorosum*, se rapportent en réalité à une forme platyphylle du *M. pratense* var. *vulgatum* Persoon (Reuter in H. UG!).

Var. θ **slavonicum** Beauverd, var. nov. — *Caulis* crassus (2 mm. diam.) sublanato-goniotrichus ± 25 cm. altus, a basi ad apicem ramosus, cotyledones (superf. 20 × 5 mm.) sub anthesi adsunt; *folia* caulina carnosa ovato-lanceolata (superf. 50 × 16 mm.) ± remota (internodia inf. 30 mm. lg.); *bracteae* inf. late ovato-lanceolatae (superf. 50 × 22 mm.), basi hastatae margine sinuato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad IVum nodum situm; *calyx* pilis longis (5-12 cellularibus) dense praeditus; *corolla* ± 18 mm. lg.

Hab. — **SLAVONIA**: in silvis Traunauen, prope Wels, mai 1869, leg. Stoizner (in H. EB!)[1].

Var. ι **intermedium** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève, sér. 2, IV [1912] 421 (nomen); in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, III. Aufl.,

[1] Cette race est pour la ssp. *catalaunicum* l'homologue de la var. *stiriacum* vis-à-vis de la ssp.. *nemorosum*, et des var. *grandiflorum* et *Hœrmannianum* vis-à-vis de la ssp. *subalpinum;* elle occupe l'extrémité orientale de l'aire de la ssp. *catalaunicum*, chevauchant ainsi sur l'extrémité occidentale de l'aire de la ssp. *subalpinum*.

vol. II [1914] 309. — Syn.: *Melampyrum intermedium* Perrier et Songeon, in Bull. Herb. Boissier, vol. II [1894] 426; *M. austro-tirolense* Huter et Porta in Oesterr. Botan. Zeitschr. 57 [1907] 246; *M. subalpinum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zurich LV [1910] 318, p. p. non Juratzka!; Rouy in Flore de France XI [Juillet 1909] 124, non Kerner; *M. violaceum* Lamarck, Fl. fr. II [1778] 356 pro parte! — Calycis pubescentia brevis; bracteae violaceo-cœrulae. — Variat:

f. *nanum:* caulis ± 20 cm. altus vel minus, parum ramosus;

f. *giganteum:* caulis ± 60 cm. altus, valde ramosus, ramis subramificatis.

Area: Gallia meridionalis; Italia tota; Tirolia meridionalis, Carniolia, Istria et Dalmatia.

Subv. *a)* **intermedium** Beauverd, comb. nov. = *M. intermedium* Perrier et Songeon l. c. sensu stricto; Rouy, Fl. de Fr., XI [1909] 123, p. p. — Herba ± 25 cm. alta parum ramosa; inflorescentiae initium ad III-V^{um} nodum situm; bracteae inferiores integrae, ovato-lanceolatae (superf. ± 55 × 11 mm.); corolla ± 16 mm. lg.[1] — Variat in:

f. **latifolium** Beauverd, f. nov.: folia caulina late ovato-lanceolata (superf. ± 70 ± 18 mm.); et in

f. **angustifolium** Beauverd, f. nov.: folia caulina anguste ellipticolanceolata (superf. ± 45 × 5 mm.).

Hab. — **ITALIA.** *Pedemontium:* in Alpibus pedemontanis ad Tende, anno? M. Versin (H. D!); Val Pesio, in fruticetis, copiosissime, 8. VIII. 1872, E. Burnat (H. EB: f. *angustifolium!);* in fruticetis pr. Bossietta, ad M^{te} della Guardia, solo silic., 800-900 m. alt., 17. VII. 1912, E. Burnat, J. Briquet, E. Wilczek, etc. (H. EB: f. *angustifolium!* H. UL!); Rocca delle Penne, circa Ormea, 1400-1500 m., 8. VII. 1897, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB!); Val del Rio, Lovia, inter jugum Casotto et Garessio, 22. VI. 1897, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB!); « M^{te} della Guardia, hêtraies », 17. VII. 1912, E. Wilczek (H. UL!); *Liguria:* in silvis ad M^{te} Faudo, 30. VI. 1898, F. Cavillier (H. EB: f. *latifolium!);* val S. Giovani, in silvis petrosis, 6. VIII. 1912, E. Wilczek (H. UL!); vallone della Steira, s. Entrague. — **GALLIA.** *Alpes maritimes:* Cheiron, pr. Gerbière, bois humides, 1. VII. 1868, P. Consolat (H. EB!); bois d'Annot, 6. VIII. 1876, E. Reverchon (H. Boiss.! H. EB: f. *latifolium!);* bois de la Moiré, in montis circa Nizza, VII. 1878, J.-B. Barla (H. EB!); bois d'Aisone à Pinet, 9. VII. 1875, F. Cavillier (H. EB!); forêt de la Maïris pr. Luceram, 17. VIII. 1864, G. Thuret (H. EB!); entre S^{t}-Etienne des Monts et Lianson, 8. VIII. 1863, Canut (H. EB!); S^{t}-Martin d'Entraunes, bois de Brassens, 18. VIII. 1875, E. Reverchon (H. Boiss.! H. EB:

[1] Les stations de cette plante attribuées au Danemark et à la Moldavie, etc. par M. Rouy, l. c., se rapportent évidemment à notre *M. nemorosum* var. *stiriacum!*

f. *latifolium!);* sur St-Etienne, Alpes marit., 26. VII. 1887, L. Favrat (H. BB! H. UZ!); *Hautes-Alpes:* « Gap, Alpes du Dauphiné », anno? leg. Jordan (H. Boiss.! H. PZ!); inter Pont-Haut et Vens, in dumetis, solo silic., 24. VII. 1900, E. Wilczek (H. UL!); *Isère:* « bois de Pariset, terrain calcaire », 9. VIII. 1854, B. Jayet (Fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 1735 p. p. in H. Boiss.: f. *angustifolium!* H. D!); Bourg d'Oisans, 2. VIII. 1897, E. Peyron (H. D: f. *angustifolium!);* Uriage, 18. VII. 1897, E. Peyron (H. D: f. *latifolium!);* environs de la Gde-Chartreuse, 6. VIII. 1841, abbé Daenen (H. D!); id. 7. VIII. 1826, leg. Aunier (H. D!); Grenoble, 19. VII. 1847, V. Puiseux (H. PZ!); *Sabaudia:* « bois près de Servoz, Haute-Savoie » (H. DC!); id. 11. VI. 1900, J. Briquet (H. D!); id. 800-1200 m., VIII. 1908, J. Garnier (H. EB!); sur Valloire, Maurienne, 18. VII. 1901, A. Maillefer (H. Moreillon!); Séez en Tarentaise, 8. VIII. 1903, A. Maillefer et E. Wilczek (H. Moreillon! H. UL: f. *angustifolium*, nomen!); id., route du Petit St-Bernard, à 1600 m., VIII. 1903, A. Maillefer et E. Wilczek (H. UL: f. *nanum*, cum *M. silvatico* mixtum!); « forêt des Saisies, sur Queige », 1300 m., 5. IX. 1912, Ph. Guinier et G. Beauverd (H. BB: f. *latifolium* et *angustifolium!);* forêt de Montgombert sur Ugine, hêtres et chênes, 800 m., 5. IX. 1912, Beauverd et Guinier (H. BB, id.!); bois de hêtres et sapins au Mt Mirantin, sur Conflans, 31. VII. 1884, E. Perrier de la Bâthie (H. BB!); St-Michel-en-Maurienne, chemin de Valloire, 800-1000 m., VII. 1901, E. Wilczek (H. UL!); Brides, dans les bois, VII. 1857, Dr Fauconnet (H. BB! H. D! H. Moreillon: f. *latifolium!);* forêt d'Orgeval dans les Bauges, à 1400 m., 22. IX. 1913, G. Beauverd et H. Guyot (H. BB!); bois de Blancheville, dans la vallée de l'Arve, 500 m., 4. VIII. 1914, G. Beauverd (H. BB! et H. UZ: f. *latifolium!);* forêts du Chenivier (hêtres, sapins et chênes) sur Montmin, Tournette, 1250 m., 2. VIII. 1907, G. Beauverd (H. BB!); bois sous les Degrés de Platé, pr. Passy, VIII. 1892, J. Briquet (H. D!); id. 8. VIII. 1908, J. Briquet (H. D!); bois sous les Ayers, pr. Servoz, 15. VIII. 1898, J. Briquet (H. D!); St-Gervais in silvis, VIII. 1849, Dr Dupin (H. D!); id. (H. Moreillon!).

Subv. *b)* **sabaudum** Beauverd, comb. nov. = *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* var. *sabaudum* Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève, 2e sér., vol. IV [1912] 421 et 423; *M. subalpinum* β *gallicum* Rouy, Fl. de France XIV [1913] 516, non *M. nemorosum* var. *gallicum* Beauverd [1912]! — Herba ramosa rarius simplex ramis arcuatis florigeris quam inflorescentiae axis primarius subbrevioribus; inflorescentiae initium ad VI-Xum nodum situm; corolla ± 17 mm. lg.[1]. — Variat:

f. **platyphyllum** Beauverd, f. nov.: folia caulina ± late elliptico-lanceolata (superf. = ± 60 × 27 mm.); bracteae inf. ovato-lanceolata (superf. ± 50 × 23 mm.) basi dentatae.

[1] Voir au sujet de ces deux sous-variétés notre tableau graphique du chapitre précédent, page 439; bien que formant parfois des colonies très pures, elles offrent le plus souvent des types de transition soit entre elles ou leurs formes, soit encore avec les var. *gallicum* et *catalaunicum*. Leur polymorphisme affecte aussi la grandeur des corolles, la pubescence ± dense du calice, la forme des bractées et le ± grand développement du système rameux.

f. **stenophyllum** Beauverd, in Bull. Soc. bot. Genève IV [1912] 423 = *M. subalpinum* β *gallicum* Rouy! l. c. 1913. — Folia caulina lineari-lanceolata (superf. ± 45 × 5 mm.);

lusus **albidum** Beauverd, l. nov. bracteis apicalibus albidis, caetera ut in subv. typicam: Alpes maritimae gallicae italicaeque!

Hab. — **ITALIA.** *Pedemontium:* Val Pesio, in castanetis, 21. VIII. 1861, G. Thuret (H. EB!); id. 24. VI. 1872, E. Burnat (H. EB: forma luxurians!); in fruticetis inter Nava et Ponte, 900 m., 19. VI. 1899, E. Burnat et F. Cavillier (H. EB: f. *platyphyllum!);* inter M^te^ Alpe et M^te^ delle Gettine supra Albenga, in pascuis, 28. VI. 1897, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB!); Santa Anna pr. Valdieri, circa 1050 m. alt., 31. VII. 1882, C. Lacaita (H. Lacaita!); in fagetis supra Pino, 900 m. alt., 30. VII. anno?, leg. E. Wilczek (H. UL!); Villar-Bobbio, Pelice (vallées vaudoises), sous les châtaigniers, 24. VII. 1914, E. Mantz! (f. *platyphyllum!);* « pr. Limone », 30. VII. 1843, leg. G. Reuter (in H. UG!); *Venetia:* « Prov. di Belluno, loco dicto Valle di S. Mamante », in umbrosis humidis, ad saepes secus rivulos, 450 m. alt., solo humoso-calcareo, 6.-13. VII. 1911, M. Minio (Fl. ital. exsicc. N° 1733 in H. EB: f. *platyphyllum,* lusus *virens!;* id. in H. UL! H. UZ! H. PZ!); M^te^ Senario (?) leg. Ricosoli (H. UG!). — **GALLIA.** *Alpes maritimes:* Minière de Tende, bois de châtaigniers, 10. VIII. 1874, E. Burnat (H. EB!); environs de S^t^-Martin-Lantosque, 15. VII. 1865, G. Thuret (H. EB!); « dans les bois à Bargeaude pr. Ampus, 27. VII. 1870, leg. Albert (H. EB: f. *platyphyllum!);* vallée de la Minière de Tende, 28. VII. 1879, J. Vetter (H. UZ!); *Delphinatus:* « bois de Monteger, pr. Gap, 2. VIII. 1872, E. Reverchon (H. UZ: f. *platyphyllum!);* sine loco, anno 1822, leg. Fauché (H. Boiss.: f. *platyphyllum!);* Montagne du Bosquet, à Uriage-les-Bains, Isère, 12. VIII. 1860, leg. Soubeiran (rel. Mailleanae N° 1492 in H. EB! H. D!); « Rochefort près le Pont-de-Claix (Isère), bois-taillis », 15. VIII. 1877, J.-B. Verlot (Sauc. dauph. N° 532 bis in H. EB! H. D! H. UZ!); « bois de Pariset, terrain calc. », 9. VIII. 1854, B. Jayet (Fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 1735 in H. Boiss.! H. EB! H. D!); *Sabaudia:* « bois sur S^t^-Gervais », VII. 1851, A. Huet du Pavillon (H. D!); « montée de Chède, pr. S^t^-Gervais », VII. 1837, E. Boissier (H. Boiss.: f. *stenophyllum!);* « Veyrier pr. Annecy », 20. VIII. 1892, H. Beaudoin (Magnier, Fl. exsicc. N° 3081 in H. BB! H. EB! H. D! H. PZ!); id. « découvert le 30. VI. 1839 par M. Métert, entre Annecy et Veyrier » (Reuter in H. UG!); « bois entre Brison et le col de la Chambotte, pr. Aix-les-Bains », alt. 700 m., 21. IX. 1902, F. Cavillier (H. EB!); bois de la Peysse, pr. Conflans, à 350 m. (f. *platyphyllum!),* VIII. 1894, Perrier de la Bâthie (H. BB!); sapinières, châtaigneraies de Nant-Cruy, sur Sallanches, à 700 m., 12. VIII. 1912, G. Beauverd (H. BB! H. UZ!); châtaigneraies de Montgombert, sur Ugine, 800 m., 5. VIII. 1912, G. Beauverd (H. BB!); entre Cordon et Sallanches, lisière des châtaigneraies, 26. VIII. 1905, G. Beauverd (H. BB!); revers oriental du Semnoz, pr. Leschaux, 900 m., 7. VIII. 1905, G. Beauverd (H. BB!); gorges du Chéran, hêtres et chênes le long de la route des Bauges, 700 m., VIII. 1906, G. Beauverd (H. BB!); cluse de S^t^-Clair, vallée du Fier, 600 m., chênes et hêtres, 19. VII. 1906, Ph. Guinier et G. Beauverd (H. BB!); broussailles de Luizier, vallée de l'Arve, au pied du Platé, chênes et hêtres, 210 m., 18. VII. 1908, G. Beauverd (H. BB!); en montant de Sallanches à Mégève, 17. VII. 1896, A. Schmidely (H. D!); taillis sous la pointe de la Balme de

Sillingy, versant S., 12. IX. 1902, J. Briquet (H. D: f. *microphyllum* f. nov,: bracteae inf. foliaque reductae, superf. ± 35 × 10 mm.); sous les rochers supérieurs de la Balme de Sillingy, dans les taillis, 13. IX. 1902, J. Briquet (H. D: cum f. *macrophyllum* f. nov.: folia caulina sup. latissima, superf. ± 45 × 25 mm.!); taillis du versant W de la montagne de Lovagny, 12. IX. 1902, J. Briquet (H. D: f. *macrophyllum!);* taillis de la Chambotte, 21. IX. 1902, J. Briquet (H. D!); id. sur Chindrieux, montagne de Cessens, J. Briquet (H. D!); bois des crêtes du Gros Foug, 800-1000 m., 8. IX. 1911, J. Briquet (H. D!); M[t] Corsuet, taillis du versant du Lac, 21. IX. 1902, J. Briquet (H. D: f. *microphyllum!);* M[t] Landard, bois des crêtes, 500-600 m., 15. V. 1902, J. Briquet (ante anthesin: H. D, f. *platyphyllum!):* D[t] du Chat, couloirs du versant NW, 1000 m., 15. VI. 1903, J. Briquet (H. D: f. *platyphyllum!);* taillis de la Malossanne sur Voreppe, Ratz, 24. V. 1902, J. Briquet (ante anthesin: H. D!); S[t]-Badolph pr. Chambéry, VIII. 1853, J. Mehling (H. D!); M[t] Mirantin, forêt de sapins entre 400-1200 m., 31. VII. 1884, Eug. Perrier de la Bâthie (H. BB! H. Moreillon!).

Subv. *c)* **dalmaticum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* apice ramosus ± 30 cm. altus, ramis florigeris quam axis primarius brevioribus, *inflorescentiae* initium ad IV-V[um] nodum situm; *bracteae* purpureae; *calyx* tubo ± 3 $^1/_2$ mm lg.; basi hirsutissimo dentibus ± 5 mm. lg.; corolla ± 15 mm. lg.; *antherae* ± 3 $^1/_2$ mm. lg.; *stylus* glaber. — An *M. nemorosum* Murr in Deutsch. bot. Monatschr. [1899] 100? non L.

Hab. — **DALMATIA**: M[te] Spalato, V. 1868, Th. Pichler (in H. Boiss. sub *M. barbato!);* in nemorosis asperis M[te] Spalato, anno? leg. Tommasini (H. Boiss.!).

Subv. *d)* **calabricum** Beauverd, subv. nov. — *Caulis* glabriusculus a basi ad apicem ramosus ± 25 cm. altus; *ramis* subramificatis florigeris quamaxis primarius longioribus; *inflorescentiae* initium ad VIII-IX[um] nodum situm; *bracteae* apicales violaceo-cœruleae (superf. ± 20-4 mm. petiolum incl.) basi cuneato-hastatae jugis 2 dentium curvato-setaceorum praeditae; *calyx* tubo puberulo (sub lente!) ± 4 mm. lg.; dentibus ± 5 mm. lg.; *corolla* ± 18 mm. lg.; *antherae* ± 3 $^1/_2$ mm. lg.; *stylus* apice barbulatus; *capsula* ± 10 mm. lg.

Hab. — **ITALIA**: Monte Montea Calabriae centr. in fagetis 1500 m. alt., 27. VIII. 1912, leg. C. Lacaita (in herb. C.-G. Druce!).

Ssp. *** Subalpinum Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève II [1912] 421.

Costae pilis omnibus erectis; inflorescentiae laxae initium ad IV-X[um] nodum situm. (Cf. fig. VII, 3, p. 445.)

Var. ϰ **bihariense** Beauverd, comb. nov. — Syn.: *M. nemorosum* Baumgarten, Enum. stirp. trans. [1816] 198, non L.; *M. subalpinum* A. Kerner in Oesterr. bot. Zeitschr. [1863] 363, non Juratzka [1857]; *M. bihariense* A. Kerner in Sched. ad Fl. exsicc. austro-hung. [Mai 1883] N° 625; *M. co-*

ronense Ronniger in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 317 p. p., non Dahl? — *Caulis* erectus subsimplex (ramis inferioribus abortivis superioribus parum florigeris) vel ramosus (ramis apicalibus inflorescentiae axem primarium subaequantibus ± 30 cm. altus; *folia* caulina ovato-lanceolata (superf. ± 50 × 10 mm. rarius 70 × 20 mm.: f. *syringaefolium); folia intercalaria* (1-3 paria) integra basi in petiolum (3-4 mm. lg.) attenuata; *bracteae* inferiores integrae (superf. 30 × 6 mm., rarius vix 70 × 18 mm.: f. *syringaefolium*) basi attenuatae vel hastato-cordatae petiolulo hirsuto, sequentes dentibus acuminatis instructae, apicales azureae ex basi truncata vel cordata deltoideae, acuminatae, infra medium utrinque aristato-dentatae ((superf. 15 × 6 mm., incl. petiolum), supra glabrae, infra innervo ciliato-lanatae. *Inflorescentiae* initium ad VI-IX^{um} nodum situm; calyx tubo glabro costis puberulis vel apicem versus ± ciliatis; corolla ± 16 mm. lg. — Variat in:

f. **syringaefolium** Beauverd, f. nov. = *M. bihariense* ssp. *M. coronense* Dahl ex Ronniger in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 317, p. min. parte: folia caulina lata, remota (internodia ± 40-80 mm. lg.); inflorescentiae initium ad VI-VIII^{um} nodum situm.

Hab. — **HUNGARIA**. *Transsilvania:* in dumetis vallis Malomvölgy et ad Szelicse pr. Koloszvar. VIII. 1901, J. Györffy (herb. norm. N° 4717 in H. BB! H. EB! H. D! H. UZ!: f. *syringaefolium!);* pr. Brasso, VIII. 1906, leg. Römer (H. BB: f. *syringaefolium!);* in Alpibus Biharienſibus et in toto montium tractu ab his alpibus usque ad Danubium: in dumetis et nemoribus inter Vulcan ad Abrudbanya, solo calc., 1000 m., VIII. 1801, Simkovics (fl. exsicc. austro-hung. N° 625 in H, BB! H. EB! H. PZ! H. UG!); « im Walde bei Neustadt, 600 m. alt., 28. VII. 1894, C. Baenitz (H. EB! H. D!: f. *syringaefolium!);* in silvis et dumetis ad Langenthal, 350 m. alt., 20. VII. 1899, J. Barth (H. EB! H. UZ: 10. VIII. 1883; H. PZ!); in monte Piatre Strucu ad pagum Felsö Vidra, comit. Torda-Aranyos, 24. VIII. 1893, A. de Degen (H. EB!); in silvis pr. Nagy Enyed, 24. VII. 1891, leg. Csato H. EB! H. UZ!); in monte Hangestein pr. Coronam, 3. VII. 1893, leg. Sagorsky (in Schultz, herb. norm. N° 2973 in H. EB! H. D!); in silvis S. Gald, 400 m., 10. VII. 1896, J. Barth (H. D!); « Pojana, Hochebene bei Kronstadt », VII. 1887, Römer (H. UZ!); Herculesfurdö Banat, 14. VII. 1894, L. Richter (H. UZ!); id., in silvis ad montem Verfu-Suskulüi, VI. 1905, G. Beauverd (ante anthesin!); id. in fagetis, leg. C. Schröter, 24. VI. 1905 (ante anthesin: H. PZ!).

Var. λ **scardicum** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum scardicum* Wettstein, emend. Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 315. — *Caulis* erectus simplex vel ramosus 10-40 cm. altus, basi glabriusculus, versus apicem gradatim hispidulo-goniotrichus; *folia* caulina subremota (internodia = ± 20 mm. lg.) ovato-lanceolata (superf. ± 25 × 5-10 ad 50 × 15 mm.) integra vel basi hastato-subdentata; *bracteae* asperae inferiores (superficie ±

35 × 6 mm.) basin versus dentibus acutis utrinque 4-6, apicales violaceo-cœruleae gradatim breviores basi dentibus longis acutis ± falcatis 5-8. *Inflorescentiae* initium ad III-VII^{um} nodum situm; calyx tubo hirsuto; corolla ± 12 mm. lg.

Area: Macedonia; Albania, Serbia, in locis silvaticis.

Subvar. *a)* **serbicum** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum scardicum* ssp. *serbicum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 315. — *Caulis* ± 25-40 cm. altus, ramosus, ramis longis arcuatis; *folia* caulina (superf. ± 35 × 10 ad 50 × 15 mm.) subremota (internodia inf. ± 20-30 mm. lg.). *Inflorescentiae* initium ad V-VIII^{um} nodum situm.

Hab. — **SERBIA**: Collis Bleje prope pagum Crupac, Serbiae merid.-orientalis, aestate 1887, leg. Pelivanovič teste Ronniger l. c. (in herb. Halacsy, Vindob.); in fruticetis pr. Pazaric, Bosniae, 660 m., 31. V. 1904, C. Knetsch (H. UZ!).

Subvar. *b)* **scardicum** Beauverd, comb. nov. = *M. scardicum* Wettstein in Bibliotheca botanica XXVI]1892] 81, tab. V, fig. 25-30 — sensu stricto; *M. scardicum* ssp. *scardicum* Ronniger l. c. 316. — *Caulis* 10-15 cm. altus simplex vel parum ramosus ramis brevibus subabortivis; *folia* caulina (superf. 25 × 5 mm.) approximata (internodia inf. = 15-20 mm. lg.) superiora basi plerumque subdentata. *Inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm; *corolla* ochroleuca tubo pallido.

Hab. — **ALBANIA MACEDONICA**: Serdarica-Duran, ad fines ssp. silvarum, cum *Vaccinio Myrtillo* J. Dörfler aestate 1890, teste Wettstein l. c. — **SERBIA**: in subalpinis ad Planina, 16. VII. 1905, leg Adamovič (in H. EB!) cum *M. silvatico.*

Subvar. *c)* **Wettsteinii** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum scardicum* Wettstein ssp. *Wettsteinii* Ronniger, in Vierteli. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 316. — *Caulis* 30-40 cm. altus simplex vel apice ramosus, ramis sup. quam inflorescentiae axis primarius subbrevioribus; *folia* caulina remota (internodia infer. ± 50 mm. lg. ovato-lanceolata (superficie ± 45 × 10 mm.); *inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm; fructus maturus quam calyx brevior[1].

Hab. — **SERBIA**: « Rupje prope Vlassin », Majo 1886, leg. Petrovič teste Ronniger l. c. (herb. Halacsy Vindebon.); in alpinis M^{te} Ljuboten Sar Planina Albaniae, 18. VII. 1902. leg. Adamovic (in H. UL!).

[1] Ces trois sous-variétés sont reliées les unes aux autres par des formes de transition dont les caractères intermédiaires portent sur la longueur des entrenœuds, le plus ou moins grand développement des rameaux et la place du commencement de l'inflorescence; elles offrent pour caractère commun une corolle remarquablement petite, si peu distincte au premier aspect de celles du *M. silvaticum* que les deux espèces

Var. μ **Hœrmannianum** Beauverd comb. nov. = *Melampyrum fallax* var. *grandiflorum* Maly in Verhandl. der Zool. bot. Gesellsch. Wien LIV [1904] 255, non Kerner (1883); *M. Hœrmannianum* K. Maly in Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini XI [1889] 15; *M. subalpinum* ssp. *Hœrmannianum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 317. — *Caulis* crassus (± 2 1/2 mm. diam.) basi glabriusculus apicem versus gradatim hispidule goniotrichus, ramosus: ramis apicalibus basi denudatis quam inflorescentiae axis primarius brevioribus; *folia* caulina remota (internodium inf. ± 45 mm. lg.) elliptico-lanceolata (superf. ± 60×10 mm.); *bracteae* inferiores (superf. ± 70×20 mm.) basi in petiolum attenuatae, margine parum sinuato-dentatae, apicales purpureo-violaceae, breviores (superf. ± 30×10 mm.) basem versus gradatim profunde laciniato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm; *calyx* tubo subglabro costis dentibusque ± dense ciliato-lanatis; *corolla* subinaperta ± 19 mm. lg.

Hab. — **BOSNIA**: in pratis ad margines silvae inter fauces « Miljačka » et « Mošćanica » prope Sarajevo, 580-600 m. alt., 12. V. 1904, leg. K. Maly (herb. norm. N° 4745 in H. BB! H. EB! H. D! H. UG! H. UL! H. UZ!).

Var. ν **grandiflorum** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum grandiflorum* A. Kerner in Sched. ad Fl. exsicc. austro-hung. [Mai 1883] N. 626; *M. fallax* α *grandiflorum* G. Beck Fl. Nieder-Oesterr. II [1891] 1071; *M. angustissimum* ssp. *grandiflorum* Ronniger in Jahrschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 317. — *Caulis* subcrassus (± 1 1/2 mm. diam.) basi glabriusculus apicem versus gradatim hispidule-goniotrichus, ± ramis, ramis inferioribus ± abortivis vel brevibus rarius florigeris, superioribus erectis quam inflorescentiae axis primarius brevioribus; cotyledones (superf. ± 20×3 mm.) sub anthesi adsunt; *folia* caulina lineari-lanceolata (superf. ± 40×3 mm.); intercalaria (par 1 vel nulla) elliptico-lanceolata (superf. ± 50×5 mm.); *bracteae* inferiores ovato-lanceolatae (superf. ± 50×7 mm.) integrae, sequentes latiores (superf. ± 50×10 mm.) basem versus sinuato-dentatae, apicales violaceae gradatim breviores (superf. ± 20×13 mm.) basi cuneato-attenuatae margine ± profunde laciniato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad III-IV^{um} nodum situm; *calyx* tubo (± 4 mm. lg.) hispidulus basi barbulato in costis pilis 5-8 cellularibus praeditus; *corolla* aperta (7-25 mm. lg.)[1].

ont été confondues dans une même part sous le nom de *M. scardicum*. — Ajoutons que l'examen attentif des deux plantes ne révèle aucun caractère hybride à la dissection.

[1] Dans l'Herbier Burnat, deux parts récoltées par Louis Keller au Semmering le 20 juillet 1892 et déterminées comme *M. grandiflorum* Kerner, se rapportent à la var. *subalpinum* typique: inflorescence commençant au 6e nœud, corolle ± 14 mm. de longueur! (Bœnitz: Herb. europ.!).

Hab. — **AUSTRIA**: ad confines Austriae inferioris in pratis et dumetis montis Semmering Stiriae sup., solo calc. 1000-1400 m. alt., copiose, leg. A. Kerner, VI. 1882, Fl. exsicc. austro-hung. N° 626 (in H. BB! H. EB! H. D! H. PZ! H. UG! H. UZ!); id. VII. 1884, V. de Borbas (H. UZ!); id. K. Richter, VII. 1888 (fl. austr. inf. exsicc. in H. BB! H. UL! H. UZ!); id. leg. Ella et K. Ronniger, VI. 1904 (herb. norm. N° 4744 in H. BB! H. EB! H. D! H. UZ!); A. v. Hayek, VI. 1906 (fl. stir. exsicc. N° 480 in H. EB! H. UL! H. UZ!); « in Wäldern des Semmerings », VIII. 1892, Louis Keller (H. BB: ad var. *subalpinum* vergens!).

Var. ξ **fallax** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum fallax* Celakovsky Prodr. Flora von Böhmen [Febr. 1881] 832; *M. nemorosum* β *subalpinum* Celak. l. c. [1871] 338, non Juratzka; *M. stenophyllum* vel *M. nemorosum* var. *stenophyllum* Celak. in Oesterr. bot. Zeitschr. [1879] 365, non Boissier [1879]; *M. bohemicum* Kerner, Sched. ad fl. exsicc. austro-hung. [Junii 1881] N° 135; *M. austriacum* Beck in Sched. ex Flora Nieder-Oesterr. II, 2 [1891] 1071; *M. fallax* γ *typicum* G. Beck, Fl. Nieder-Oesterr. II, 2 [1891] 1072, non *M. nemorosum* var. *typicum* Beck l. c. — *Caulis* debilis (± $^3/_4$ mm. diam.) basi ramosus, ramis elongatis (± 15 cm. lg.) horizontaliter patulis apice arcuato-erectis; *folia* caulina lineari-lanceolata (superf. ± 40 × 1 $^1/_2$ mm.) sub anthesi destructa, approximata (internodium inf. = ± 10 mm. lg.), intercalaria (1-2 paria) latioria (superf. ± 40 × 3 mm.) patula vel subreflexa; *bracteae* superiores integerrimae (superficie ± 40 × 2 $^1/_2$ mm.) remotae (internod. inf. 25 mm.) basi in petiolum brevem (± 2 mm.) attenuatae, sequentes gradatim breviores, approximatae, basi subcordatae vel hastatae, apicales (superf. 15 × 1 $^1/_2$ mm.) violaceae basi hastato-dentatae in petiolum (± 3 mm.) contractae, dentibus brevibus remotis. *Inflorescentiae* initium ad V-VII^{um} nodum situm; *calyx* tubo setaceo ± 3 $^1/_2$ mm. lg., dentibus scabridulis ± 4 mm. lg.; *corolla* ± 15 mm. lg.; fructus maturus ± 7 mm. lg.; *semina* 5 mm. lg.[1]

Hab. — **BOHEMIA**, in silvis prope Neu-Königgrätz, teste Celakovsky l. c.; prope Adler-Costelec in pinetis, leg. Celakovsky, l. c.: Veska prope Pardubic, cum *Cytiso capitato* leg. Celak., l. c.; inter Kladruh et Elbe-Teinitz in silvis pinetorum betularumque, leg. Celak.; ad Hohenbruck, solo argilaceo-arenoso, 320 m. alt., leg. Freyn 1880, fl. exsicc. austro-

[1] La dénomination de cette variété présente un cas litigieux assez subtil grâce aux indécisions de Celakovsky sur le rang hiérarchique à attribuer à ce Mélampyre. Après l'avoir pris en 1871 pour le *M. nemorosum* β *subalpinum* Jur., il reconnut son erreur en 1879 tout en prenant le parti de donner deux noms parallèles pour désigner sa plante: ceux de *M. nemorosum* var. *stenophyllum* et de *M. stenophyllum* Celakovsky. Ce dernier nom, en tant que binôme spécifique, se trouvant périmé par un homonyme de Boissier publié valablement quelques mois auparavant (cf. p. 519), Celakovsky prit le parti d'imposer un troisième nom à sa plante, qui devint ainsi le *M. fallax* en 1881. Respectant cette dernière dénomination qui offre l'avantage d'éviter toute équivoque, nous nous basons sur les art. 49 et 51 des Règles de Vienne (1905) pour proposer définitivement le nom de var. *fallax* (Celak.) à cette plante considérée comme subordonnée à la ssp. *subalpinum* Juratzka.

hung. N° 135 (in H. BB! H. EB! H. D! H. UG! H. UL! H. UZ!); in pinetis prope Bolehorst, solo arenoso, leg. Freyn. 5. IX. 1879, Soc. helv. 1880 (in H. EB! H. D! H. Moreillon! H. PZ! H. UL! H. UZ!); id. leg. Tom. Clupek, IX. 1885 (H. UL!: forma brachiata, nana!); in pinetis prope urbem Trebechovice, 10. VIII. 1901, leg. Fleischer (H. EB!). — **MORAVIA**: prope Bystran, leg. B. Fleischer, teste Celakovsky, l. c., p. 832.

Var. ο **velebeticum** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum velebeticum* Borbas in Akademia Ertesito, Budapest [1882] 9-10; *M. subalpinum* f. *carniolicum* Dahl in Sched. ex. Handel-Mazzetti in Verhandl. k. k. zool. bot. Ver. Wien LVIII [1908] 106. — *Caulis* ± 25 cm. altus, basi nudus, medium versus ramosus, ramis rigidis oblique erectis, inflorescentiae axi primario aequilongis; *folia* caulina elliptico-lanceolata (superf. 70×8 mm.) utrinque attenuata; intercalaria (0-2 paria) latiora (± 10 mm. lata) basi in petiolum brevem (± 3 mm.) attenuata; *bracteae* inferiores integrae (superf. 60×12 mm.), sequentes gradatim breviores, apicales violaceae basi cuneato-hastatae in petiolum ± 4 mm. lg. contractae, margine versus basem subdentatae (superf. ± 18×2 mm. incl. petiolum). *Inflorescentiae* initium ad VI-VIII^{um} nodum situm; *calyx* tubo hispidulo ± 3 mm. lg. dentibus glabriusculis apice setaceo-aristatis ± 4 mm. lg.; *corolla* ± 14 mm. lg.

Hab. — **TIROLIA AUSTRALIS**: in fagetis inter Grignon et Pieve Tesino in Valsugna, 700 m. alt., 27. VIII. 1906, leg. Handel-Mazzetti, teste Verhandl. k. k. zool.-bot. Ver. Wien LVIII [1908] 106. — **CROATIA**: in silvis ad Hrastova-Sztana prope Raduč, 800 m. alt., 22. VII. 1907, leg. E. Janchen et B. Watzl (in H. UZ!). — Alpes velebeticae [loco classico] teste Borbas l. c.

Var. π **permixtum** Beauverd, var. nov. = *Melampyrum bihariense* ssp. *coronense* Ove Dahl ex Ronniger in Vierteljahrsschr. der Naturf. Gesellsch. Zürich p. p. — *Caulis* ± 30 cm. altus basi nudus, medium versus ± ramosus, ramis brevibus (± 3 mm. lg.) parum florigeris vel nullis; *folia* caulina ± carnosa remota (internodium inf. ± 40 mm.), ovato-lanceolata (superf. ± 80×28 mm.), intercalaria nulla; pili costarum calycis 2 inferiorum porrecti, 2 superiorum horizontaliter patuli. *Inflorescentiae* initium ad IV-VII^{um} nodum situm; *calyx* tubo (± 4 mm. lg.) puberulo apice ciliato, costis setis 6-8 cellularibus praeditis, dentibus glabriusculis ± 6 mm. lg.; *corolla* subaperta ± 20 mm. lg.; *antherae* ± 3 ½ mm. lg.); *stylus* apice barbulosus[1].

[1] La localité de Rodna indiquée par M. Ronniger pour son « *M. coronense* » se rapporte à un échantillon du « *M. bihariense* A. Kerner », facile à reconnaitre entre autres par son calice à tube tout à fait glabre et son inflorescence commençant au 7^{e} nœud; nous n'avons pas vu l'échantillon original de l'Herbier de Halacsy! — En revanche, la plante de Sztana ci-dessus décrite est des plus intéressantes par l'orientation des trichomes calicinaux: ceux des deux nervures supérieures sont étalés horizontalement comme

Hab. — **HUNGARIA**: in reg. Csucza ad fin. pag. «Sztana», locis umbrosis, 4. VI 1900, prope Klausenburg, leg. Aladar Richter (H. EB!); in reg. Kolozsvar, ad pagum Ktana, 7. VI. 1900, A. Richter (U. UL!).

Var. ρ **subalpinum** Juratzka in Abhandl. des zool.-bot. Vereins Wien VII [1857] 509 = *M. silvatico-nemorosum* Bermann, in Verhandl. Zool.-bot. Vereins Wien V [1855] 13; Niessl, l. c. VI [1856] 82; *M. subalpinum* A. Kerner, Sched. ad fl. exsicc. austro-hung. I [1881] 32, N° 134, sed non in Oesterr. bot. Zeitschr. XIII [1863] 363; *M. nemorosum* β *angustifolium* Neilreich Fl. Nieder-Oesterr. [1850] 572 pro parte; *M. angustissimum* G. Beck in Abhandl. Zool.-bot. Gesellsch. Wien [1882] 187; *M. stenotaton* Wiesbaur in Oesterr. bot. Zeitschr. [1884]: 269; *M. subalpinum* β *angustum* Wiesbaur in Gen.-Doubl.-Verzeichn. Tauschv. [1485-86]. — Variat:

Subv. *a)* **medium** Beauverd, subv. nov. = *M. subalpinum* Wiesbaur in Fl. exsicc. austro-hungarica N° 134 [1881], non Juratzka. — *Caulis* ± 40 cm. altus, basi ± nudus, medium versus ramosus, ramis subhorizontaliter patulis ± longis; *folia* caulina (superf. ± 70 × 12 mm.) basi in petiolum (± 4 mm.) attenuata, intercalaria (0-2 paria) versus apicem caulis gradatim breviores. *Inflorescentiae* initium ad VI-X^{um} nodum situm; *calyx* tubo (± 3 mm. lg.) puberulo, dentibus basi ciliatis apicem versus glabriusculis nervis pilis 3-6 cellularibus praeditis; *corolla* subaperta ± 17 mm. lg.

f. 1. **latifolium** Beauverd, f. nov.: folia caulina late ovato-lanceolata (superf. ± 70 × 17 mm.).

Hab. — **SERBIA**: Tara planina, in valle Derventer, 17. IX. 1907, C.-K. Schneider iter balcanicum N° 1075 in H. BB, pro parte: ad var. *heracleoticum* vergens!); Nevesinje Hercegoviniae, in graminosis, 1000 m. alt., VII. 1904, Sagorski (H. EB! H. UZ!). — **ALBANIA** et **MONTENEGRO**: in silvaticis ad Konjuxe pr. Vasojavici Montenegro, 14. VIII. 1901. A. Baldacci (Iter alb. VIII. N° 83 in H. EB, f. *montenegrinum* Beauverd, f. nov.: inflorescentiae initium ad VIII-X^{um} nodum situm; bracteae apicales late triangulares (superf. ± 15 × 12 mm.) basi cordatae argute dentatae!). — **AUSTRIA**. *Austria inferior:* in fruticetis loco dicto «in der Einöd» pr. Baden, solo calc., IX. 1905, E. et K. Ronniger (herb. norm. N° 4746 (H. BB! H. EB! H. D! (H. UZ!); in silvis ad Vöslau, anno 1881, leg. Wiesbaur (Fl. exsicc. austro-hung. N° 134 in H. BB! H. UG! H. PZ! H. UZ!); id. VIII. 1891, E. de Halacsy (Magnier, Fl. selecta exsicc. N° 2801 in H. BB! H. EB! H. D!); bois clairs du Schlossberg de Wartenstein pr. Gloggnitz, VIII. 1893, L. Keller (Fl. selecta exsicc.

chez la ssp. *nemorosum*, tandis que ceux des deux nervures inférieures sont dirigés en avant comme chez la ssp. *subalpinum*. Il s'agit ici d'une forme de transition entre les ssp. *eu-nemorosum* var. *stiriacum* et ssp. *subalpinum* var. *bihariense!*

Magnier (N° 2801 bis in H. BB! H. EB! H. D!); id VIII. 1892 (H. BB!); id. VII. 1885, K. Richter (sub *M. angustissimo* in H. EB!); in silvis pr. Klamm, Austr. inf., VII. 1892, L. Keller (H. EB!); Gumpoldskirchen pr. Vindobonam, 6. VIII. 1883, J. Wiesbaur (H. EB! H. D! H. UG! H. UL! H. PZ!); in declivibus fruticosis montium pr. Vöslau, solo calc., VII. 1910, E. et K. Ronniger (Dörfler, herb. norm. N° 5305 sub « var. *stenotaton* » in H. EB! H. D! H. UZ!); id. VIII. 1891, E. de Halacsy (in Bænitz, Herb. europ. in H. EB! H. PZ!; in silvis pr. Merkenstein, 30. VIII. et 3. X. 1881, J. Wiesbaur (Schultz, herb. norm (N° 1193 in H. D!).

Subv. *b)* **angustissimum** Beauverd, comb. nov. = *Melampyrum angustissimum* G. Beck in Abhandl. Zool.-bot. Gesellsch. Wien [1882] 187, tab. XIV, fig. 6; *M. nemorosum* var. *subalpinum* Juratzka sensu stricto (1857 in herb.!); *M. fallax* β *angustissimum* G. Beck in Fl. Niederösterr. II, 2 [1891] 1071; *M. nemorosum* γ *angustifolium* Neilreich, Fl. Nieder-Oesterr. [1859] 572 pro parte! *M. stenotaton* Wiesbaur in Gen.-Doubl.-Verzeichn. schles. bot. Tauschv. 1883-84 (nomen) et in Oesterr. bot. Zeitschr. XXXIV [1884] 269; *M. subalpinum* var. *stenotaton* Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 316. — *Caulis* ± 28 cm. altus basi nudus apicem versus ramosus ramis rigidis oblique erectis quam inflorescentiae axis primarius subbrevioribus; *folia* caulina lineari-lanceolata (superf. ± 50 × 3 mm.) sub anthesi destructa; caetera ut in subvar. *medio*[1].

Hab. — **AUSTRIA**. *Austria inferior:* in declivibus lapidosis montis Schneeberg, loco dicto Krumbachgraben, VIII. 1882, E. de Halacsy (Bænitz exsicc. in H. EB!); id., loco dicto Thalhofriese, solo calc., 750 m. alt., G. Beck (Fl. exsicc. austro-hung. N° 627 in H. BB! (H. EB! H. PZ! H. UG!); in declivibus montis Raxalpe, versus vallem Höllental secus ascensum Brandschneid, solo calc., VIII. 1908, K. Ronniger (herb. norm. N° 4923 in H. BB; H. EB! H. D! H. UZ! H. UL!); pr. Aquas Cetras, 18. VIII. 1884, P.-A. Dichtl (herb. norm., Schultz (N° 2056 in H. EB! H. D!); Merkenstein pr. Vindobonam, solo calc., 23. VIII. 1882, J. Wiesbaur (H. UZ!); id. 6. VIII. 1883, J. Wiesbaur (H. EB! H. D! H. PZ! H. UG! H.

[1] L'Herbier de l'Université de Zurich conserve un cotype du « *M. nemorosum* β *subalpinum* » dont l'étiquette, de la main même de Juratzka, ne laisse subsister aucun doute quant à l'identité de cette plante avec les « *M. angustissimum* » Beck et « *M. stenotaton* » Wiesbaur: les deux formes parallèles basées sur les dimensions des feuilles et le port général de la plante, formes qui se retrouvent chez 2 des 3 autres sous-espèces du *M. nemorosum*, nous ont engagé à les considérer comme autant de sous-variétés distinctes. Toutefois, ces deux sous-variétés sont reliées par des transitions douces affectant soit la plus ou moins grande largeur des feuilles, soit la position ± dressée des rameaux; comme Wiesbaur (*442*) le faisait déjà observer en 1884, son « *M. stenotaton* » ne constitue qu'une « forme extrême à feuilles étroites du *M. subalpinum* ». Cette dernière race ne se distingue nullement de la subv. *angustissimum* (Beck 1882): Wiesbaur lui-même, par l'effet d'une étrange conception des questions de priorité, s'en référait à la description et à l'illustration du « *M. angustissimum* » Beck (*34*: 189 et tab. XIV, fig. 6) pour l'identifier à la publication princeps du « *M. stenotaton!* ». (Cf. F. Schultz, herb. norm. N° 1440 in sched.)

UL!); in siccioribus calcareis montis « Hoher Lindkogel » dicti, pr. Merkenstein, anno? J. Wiesbaur F. Schultz, Herb. norm. (N° 1440 in H. EB!); in silvis montanis ad Vöslau, solo calc., VIII. 1891, E. de Helacsy (f. ad subv. *medium* ± vergens in H. EB!); Semmering 26. VII. 1886, K. Richter (sub *M. grandiflorum*: H. UL! H. PZ!); id. 23. VIII. 1884, D. Ostermeyer (H. PZ!); in silvis montis Lindkogl ad Soos, pr. Vindobonam, 700 m. alt., solo calc., 8. VIII. 1894, F.-A. Tscherning (herb. Bænitz in H. D!); in monte Schneeberg, 2. VIII. 1890, K. Richter (H. UG! H. UZ!); Purgstall ad Kranichberg. 21. VII. 1886, K. Richter (H. UL!); Baden pr. Vindobonam, 18. VIII. 1884, A. Dichl (H. UL!); in montibus pr. Guttenstein, VIII. 1861, G. Niessl v. Meyendorf (H. UL!).

Ssp. **** Heracleoticum (Boiss. et Orph.) Beauverd, comb. nov.

Costae calycis pilis omnibus erectis; inflorescentiae densae initium ad XI-XX^{um} nodum situm.

Var. ς **heracleoticum** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève, 2^{e} sér., VI [1912] 422 (nomen) = *Melampyrum heracleoticum* Boissier et Orphanides in Boiss. Fl. Or. IV [1879] 482; *M. heracleoticum* « var. *typica* » K. Maly in Glasn. Bosn.-Herceg. [1908] 556. — *Caulis* ramosissimus ± 40 cm. altus, ramis subramificatis elongatis (± 20 cm. lg.); *folia* caulina remota (internod. inf. ± 45 mm. lg.) ovato-lanceolata (superf. 60 × 10 mm.), a medio versus apicem caulis gradatim angustiora, intercalaria (1-2 paria) angustioria; *bracteae* inferiores (superficie ± 40 × 4 mm.) integrae, basi in petiolum attenuatae, sequentes gradatim breviores, basi ± pectinato-dentatae dentibus in aristam filiformem attenuatis, apicales violaceae minores (superf. 18 × 3 mm.) basi cuneato-attenuatae jugis 2-3 dentium filiformium (± 10 mm. lg.) flexuosorum remotorumque praeditae. *Inflorescentiae* initium ad XI-XV^{um} nodum situm; *calyx* tubo ± 3-4 mm. lg., dentibus ± 9-10 mm. lg. glabriusculis, costis pilis erectis 4-9 cellularibus praeditis; *corolla* citrina ± 17 mm. lg.; *antherae* ± 3 mm. lg.; *stylus* glaber; *capsula* matura ± 10 mm. lg., *semina* 5 $^{1}/_{2}$ mm. lg.[1]. — Cf. p. 576, fig. XXVII: 1-4.

Hab. — **SERBIA**: Tara planina in Valae Derventes, 17. IX. 1907, leg. C.-K. Schneider (Iter balcanicum N° 1075 sub *M. nemoroso* in H. EB!: forma vergens ad var. *subalpinum!*). *Macedonia:* supra Bucovo prope Bitaliam (Heracleum vet. = Monastir) inter pterides, rarissimum, 25 VII. 1862, leg. Th. G. Orphanides (typus in H. Boiss.!).

Var. τ **trichocalycinum** Maly in Glasn. Bosn.-Herceg. XX [1908] 556 = *Melampyrum trichocalycinum* Vandas in Sitzungsb. der böhm. Ge-

[1] Dans l'Herbier Burnat, l'échantillon de cette var. *heracleoticum* offrait des entrenœuds caulinaires plus courts et des feuilles plus larges (± 14 mm.) que ceux des échantillons originaux de Boissier et Orphanides; en outre, il était accompagné d'un échantillon ne différant guère des formes typiques de la var. *subalpinum!*

sellsch. der Wissenschaften Prag [1890] 275; *M. nemorosum* ssp. *heracleoticum* var. *albanicum* Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève IV [1912] 422; *M. heracleoticum* Baldacci, Iter albanicum VII, VIII et IX^{um}, exsicc.; non Boissier et Orphanides! — *Caulis* 12-50 cm. altus basi nudus medio ramosus, *ramis* rigidis oblique erectis (± 18 mm. lg.) quam inflorescentiae axis primarius brevioribus; *folia* caulina anguste ovato-lanceolata (superf. ± 50×3-5 mm.) sub anthesi destructa, a medio ad apicem caulis gradatim minores; intercalaria (3-5 paria) linearilanceolata (superf. ± 40×1 $^1/_2$ mm.) integra vel basi subdentata, in petiolum breviter attenuata; *bracteae* inferiores basi hastato-dentatae jugis 2 (superf. 28×3 mm.) dentibus in aristam filiformem (± 8 mm. lg.) attenuatis; sequentes gradatim breviores magis profunde dentataeque, apicales violaceae profunde pectinato-dentatae. *Inflorescentiae* initium ad XII-XVIII^{um} nodum situm; *calyx* (± 18 mm. lg.) tubo (3 $^1/_2$ mm. lg.) glabriusculo, nervis setaceis, dentibus filiformibus (± 14 mm. lg.) corollam superantibus; *corolla* ± 15 mm. lg.; *antherae* ± 4 mm. lg.; stylus glaber; *semina* a me non visa[1]. — Cf. p. 445, fig. VII: 5, et p. 576, fig. XXVII: 5-7.

Fig. XXVII. M. HERACLEOTICUM Boissier. — *1:* facies ($^1/_3$); *2:* folia caulina ($^1/_1$); *3:* bractea apicalis ($^1/_1$); *4:* calyx et corolla (× 1 $^1/_2$); *5:* var. TRICHOCALYCINUM Maly, folia caulina ($^1/_1$); *6:* id., bractea apicalis ($^1/_1$); *7:* id., calyx et corolla (× 1 $^1/_2$).

HAB. — **HERCEGOVINA**: in dumetis saxosisque ad radices montis Glogovo planina, pr. Jablonica, leg. 1. Aug. 1889, teste Vandas *420* [1900]: specimina typica mihi ignota! — **BOSNIA**: Dolina Rakitnice, ca. 400-600, teste K. Maly *277* [1908]. — **ALBANIA**: in silvis

[1] Le port très particulier de cette plante, ainsi que la forme de ses feuilles et de ses bractées, lui donnent l'aspect, avant l'anthèse, d'un *Odontites* ou d'un *Dispermotheca*, et la rapprochent en cela du *M. stenophyllum* Boissier: la constatation de nombreuses formes de transition vers la ssp. *subalpinum* ne laisse subsister aucun doute quant à sa subordination au type du *M. nemorosum*, tandis que l'absence de toute trace de nectarostège, ainsi que le mode de déhiscence de la capsule, s'opposent à tout rapprochement vers le groupe du *M. pratense*, où Nyman (Conspectus p. 556) lui attribuait sa place. — Contrairement à l'opinion exprimée en 1912 dans le Bull. Soc. bot. Genève (IV: 422), les échantillons albanais de Baldacci, que nous avions nommés « var. *albanicum* », ne sauraient être distingués de ceux de Bosnie et d'Herzégovine que Vandas avait nommés « *M. trichocalycinum* » dès 1890 et qu'en 1908 Maly avait subordonnés avec raison à la ssp. *heracleoticum* à titre de variété.

prope Broja, distr. Klementi, 14. VII. 1900, leg. A. Baldacci (it. alb. VII N° 139 in H. BB! H. EB! H. UL!); in silvaticis Oukli, distr. Klementi, 6. VIII. 1901, leg. Annib. et Ant. Baldacci (iter alb. VIII N° 84 in H. EB!); in silvestribus Susta, Broklatja planina, dist. Klementi, 1. VIII. 1901 (iter. alb. VIII in H. EB!); in dumetis Benkaj, dist. Trijepsi, 22. VIII. 1902, leg. Ant. Baldacci (iter alban. IX N° 110 in H. EB!).

13. **Melampyrum silvaticum** L., Spec. pl. ed. 1 [1753] 605. — Syn.: *M. hians* vel *M. hyans* Gilibert, Exercitia phytologica I: pl. lith. [1792] 131-132; *M. alpestre* Persoon, Synopsis II [1807] 151, non Brügger [1866]; *M. saxosum* Baumgarten, Enumeratio Stirp. Transsilv. II [1816] 199; *M. pratense* Tausch ex Koch, Synopsis ed. II [1845] 62, non L. [1753]; *M. silvaticum* β *parviflorum* Neilreich, Nachtr. Fl. Wien [1851] 214; *M. dentatum* Schur, in Verhandlungen Siebenburg IV [1853] 56; *M. transsilvanicum* Schur, Enumeratio [1866] 507; *M. laricetorum* Kerner in Oesterr. bot. Zeitschr. (1870) 267 (nomen); Dalla Torre, Anleitung zu wissenschaftl. Beobachtungen auf Alpenreisen, II [1882] 289; *M. Herbichii* Woloszczak in Spraw. Kom. Fizyi Krajow XXI [1888] 133; *M. tenuifolium* Ove Dahl in Handbog i Norges Flora [1906] 643; *M. intermedium* Ronniger et Schinz in Schinz et Keller, Flore de la Suisse, éd. fr. [1909] 521, non Perrier et Song. [1894]; *M. aestivale* Ronniger et Schinz, in Schinz et Keller, Flore de la Suisse, éd. fr. [1909] 521; *M. subsilvaticum* Ronniger et Schinz in Schinz et Keller, op. cit., 3e éd., II [1914] 303.

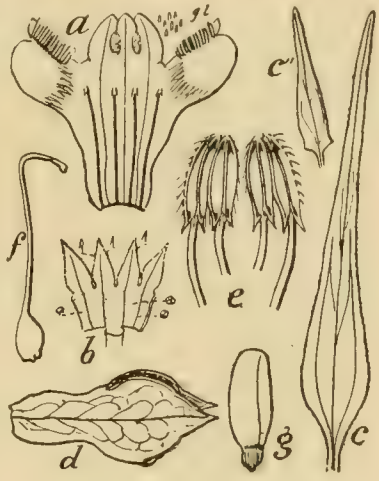


Fig. XXVIII. M. silvaticum L. — *a:* corolla (×3); *b:* calyx (×3); *c:* folia caulina et bracteae inferiores (1/1); *c'':* bracteae apicales in var. *dentato* (rarius in var. *tricolor !*); *d:* dehiscentia capsulae (×3); *e:* antherae (×6); *f:* gynaeceum (×3); *g:* semina matura (×2 1/2).

Caulis glaber vel ± hispidule goniotrichus, ± 20-32 cm. altus, ramosus vel simplex, ramis erectis vel rarius procumbentibus quam inflorescentiae axis primarius brevioribus. **Folia** glabra subsessilia, ovata vel elliptico-lanceolata, utrinque atte-attenuata, a basi versus apicem caulis gradatim majora; intercalaria (0-3 paria) quam superiora ± latiora. **Inflorescentiae** initium ad III-VIIIum nodum situm;

bracteae foliis conformis; inferiores quam folia caulina apicalia majores, sequentes gradatim breviores. **Calyx** sub lente puberulus, post anthesin accrescens, tubo ± 2 mm. lg., costis 4 scabris, dentibus aequalibus porrectis ovato-lanceolatis ± 2 1/2 mm. lg., marginibus scabris. **Corolla** aurea, rarius albida vel pallide lutea, saepius labro purpureo-maculato, post anthesin brunescens vel rosea, ± 8-13 mm. lg., tubo dilatato, fauce aperta; *labioli gibbis* papillis minimis cylindraceis ornatis. **Antherarum** (+ 2 mm.) **appendiculae** aequales, minimae (+ 1/4 mm). **Ovarium** sub anthesi ± 1 1/2 mm. lg., nectario destitutum vel hemisphaerico post anthesin evanescentie; stylus glaberrimus. **Capsula** matura glabra elliptico-lanceolata ± 10 mm. lg., dehiscentiae rima incrassata, glabra. **Semina** matura ± 6 mm. lg. (incl. elaeosomate 4plo breviore) albida. — Fl. a mense junio ad mensem sept.

Area: Europa tota et Asia occidentalis inter Britanniam, Islandiam, Scandinaviam, Rossiam totam, Sibiriam baicalicam, Caucasum, Transsilvaniam, Austriam, Italiam septentrionalem, Helvetiam, Galliam totam et Hispaniam septentrionalem.

SUBSPECIERUM VARIETATUMQUE *MELAMPYRI SILVATICI* CLAVIS.

1. Capsula matura orbiculata apice breviter unguiculata. Corolla minima (± 9 mm. lg. sub anthesi niveo-alba, immaculata, post anthesin pallida vix atro-purpurea; ovarium lenticuliforme omnino nectario destitutum . . ssp. *Guinieri Beauverd 3
—. Capsula matura elliptico-lanceolata, apice ± longe apiculata 2
2. Corolla maxima (± 12 mm. lg.) ante anthesin ochroleuca, sub anthesi niveo-alba labiolo purpureo striato; antherae ± 2 1/2 mm. lg.; ovarium ovatum nectario praeditum . . . . . ssp. *saxosum (Baumg.) 4
—. Corolla minima (8-9 mm. lg.) aureo-lutea, rarius albida vel pallide lutea, labiolo aurantico, citrino vel purpureo maculato (rarius immaculato); antherae ± 1 1/4 mm. lg.; ovarium ovatum nectario destitutum vel subpraeditum . . . . . ssp. ***eu-silvaticum Beauverd 5

Ssp. *Guinieri Beauverd.

3. Caulis ± 16 cm. altus; nodi duo inferiores nudi, nodus tertius ± breviter ramigerus, nodus quartus folia intercalaria gerens, rarius subramiferus; bracteae integrae. Inflorescentiae initium ad V^um^ nodum situm . . . . var. *Guinieri* Beauverd.

Ssp. **Saxosum (Baumgarten) Beauverd.

4. Caulis ± 20 cm. altus ± ramosus, ramis (1-2 paria) ± florigeris rarius sterilibus; folia intercalaria nulla vel rarius (1-2 paria) integra; bracteae inferiores integrae,

sequentes basi attenuatae ± subdentatae vel integrae, apicales jugis 2-3 dentibus triangularibus remotisque praeditae. — Variat: foliis angustis (f. *angustifolium* mihi!) vel foliis latis (f. *latifolium* mihi) . . . . var. *pictum* Herbich 4*a*.

4*a*. Inflorescentiae initium ad II-IV^{um} nodum situm; labiolum striis 5 purpureis pictum . . . . . subv. *eu-saxosum* Beauverd.

—. Inflorescentiae initium ad III-V^{um} nodum situm; labiolum striis duabus aurantiacis, tribus purpureis pictum . . . . subv. *eu-pictum* Beauverd.

—. Caulis ± 25 cm. altus; folia intercalaria: 1-3 paria; bracteae apicales integerrimae . . . . . var. *Herbichii* Beauverd.

Ssp. *** Eu-silvaticum Beauverd.

5. Corolla albida luteo vel purpureo maculata, rarius immaculata 6
—. Corolla pallide vel laete lutea, aurantiaco, purpureo vel rubro maculata . . . 7
6. Corolla (± 9 mm. lg.) ante anthesin ochroleuca, sub anthesi tricolor: labro pallide luteo, labiolo niveo albo purpureo-maculato, post anthesin purpurascens; ovarium omnino nectario destitutum (variat in subv. *roseum* et f. *dentatum!*): . . . . . var. *tricolor* Beauverd.
—. Corolla (± 10 mm. lg.) tubo albo roseo striata, labro luteo-marginato, labiolo immaculato . . . . . var. *albidum* Glaab.
7. Corolla tubo fauceque rubris, labiolo labroque laete luteis. (Variat labiolo aurantiaco-maculato: f. *versicolor* Lindström) . . . . . var. *bicolor* Behm.
—. Corolla pallide sulfurea vel aurea 8
8. Corolla pallide sulfurea; bracteae omnino integrae 9
—. Corolla luteo-aurea; bracteae integrae vel ± dentatae 10
9. Labiolum brunneo striatum; ramis ± elongato-arcuatis (area germanica) . . . . var. *pallens* Ausserd. ex Haussknecht.
—. Labiolum ochroleucum luteo maculatum; ramis rigidis oblique erectis (area alpina). . . . . var. *ochroleucum* Beauverd.
10. Corolla tubo albo, labro basi violaceo striato. — Herba gracillima foliis inferioribus lineari-lanceolatis (area transsilvanica et austriaca) . var. *angustissimum* Schur.
—. Corolla tubo labroque luteis non striatis 11
11. Caulis nanus (± 6-10 cm. altus) foliis inferioribus valde approximatis (internodia = ± 10 mm.), ramis nullis vel brevibus, oblique erectis . var. *nanum* Beauverd.
—. Caulis ± 10-30 cm. altus foliis inferioribus ± remotis (internodia = 20-40 mm.). 12
12. Caulis ramosus ramis longis decumbentibus; bracteae apicales integrae vel rarius dentatae . . . . . var. *decumbens* Westerlund.
—. Caulis simplex vel ramosus, ramis ± rigidis erectisque 13
13. Bracteae apicales dentatae vel sinuato-dentatae. — Variat: foliis angustis (= f. *angustifolium* mihi); foliis latis (= f. *latifolium* mihi); antherae demum reflexae (= f. *reflexum* Schur) . . . . . var. *dentatum* Schur 13*a*.

13*a*. Inflorescentiae initium ad III-IV^{um} (rarius V^{um}) nodum situm; folia ± tenuia (variat f. *alpinum* Magnier, f. *macrodontum* Beauverd, f. *obscurum* Beauverd et f. *typicum* Westerlund) . . . . . subv. *laricetorum* (Kerner).

—. Inflorescentiae initium (ad IV-VII^{um} nodum situm; folia ± carnosa (variat: f. *sinuatum* Beauverd et f. *subdentatum* Beauverd). . . . . subv. *intermedium* Westerlund.

—. Bracteae apicales integrae (rarius basem versus obsolete subdentatae) . . . . . var. *edentatum* Schur 13*b*.

13*b*. Inflorescentiae initium ad II-IV^{um} (rarius V^{um}) nodum situm . . . 13*c*.

—. Inflorescentiae initium ad IV-VIII^{um} nodum situm . . . . . 13*f*.

13*c*. Caulis ± ramosus, ramis plerumque elongatis florigerisque . . . . 13*d*.

—. Caulis simplex, vel ramis sterilibus brevibus (rarius parum florigeris) praeditus . . . . . subv. *gracillimum* Schur; variat in f.:

I. Folia inferiora remota (internodia inf. = ± 40 mm.); inflorescentiae initium ad II-III^{um} nodum situm:

a) area mediterranea . . . . . f. *maritimum* Beauverd.

b) area scandinavica. . . . . f. *norvegicum* Beauverd.

—. Folia inferiora subapproximata (internodia inf. ± 25 mm. lg. vel ultra); inflorescentiae initium ad III-IV^{um} (rarius V^{um}) nodum situm (area montium Europae centralis; Pyrenei) . . . . f. *montanum* Beauverd.

13*d*. Folia caulina ± 6-12 mm. lata, ± crassiuscula, interdum partim subdentatatum (herba abyssalis, rarius alpina) . . . subv. *latifolium* Hartman.

—. Folia caulina ± angusta (2-5 mm. lata), tenuia (area alpina) . . . . 13*e*.

13*e*. Folia bracteaeque angustissima (superf. ± 30×1 $^1/_2$ mm.); corolla aurantiaco-lutea; inflorescentiae initium ad III-IV^{um} (rarius VI^{um}) nodum situm; folia intercalaria: nulla vel paria 1-2 (herba ± heliophila, alpina) . . . . . subv. *angustifolium* Gortani.

—. Folia sublata (superf. ± 30×3-5 mm.); corolla citrino-lutea; inflorescentiae initium ad II-IV^{um} nodum situm (herba ± sciaphila, alpina vel subarctica) . . . . . subv. *nephelobium* Beauverd.

Variat:

I. Folia inferiora subapproximata (internodia inf. ± 10-30 mm. lg.); inflorescentiae initium ad III-IV^{um} (rarius II^{um}) nodum situm; rami ± elongati, florigeri . . . . . f. *transiens* Beauverd.

—. Folia inferiora remota (internodia inf. ± 25-50 mm. lg.); inflorescentiae initium ad II^{um} (rarius III^{um}) nodum situm; rami breves vel parum florigeri. . . . . f. *alpinum* Beauverd.

13*f*. Folia caulina ± angusta (superf. 60×3-6 mm. . . . . 13*g*.

—. Folia caulina lata, crassiuscula (superf. ± 60×10 mm.); inflorescentiae initium ad V-VII^{um} nodum situm. — Herba turficola . . . . . subv. *turfosum* Beauverd.

13*g*. Inflorescentiae initium ad V-VIII^{um} nodum situm; folia caulina 3-5 mm. lata; ovarium sub anthesi nectario praeditum . subv. *genuinum* Beauverd; variat:

I. Folia angusta (± 4 mm. lata); inflorescentiae initium ad VI- (rarius V^{um}) VIII^{um} nodum situm . . . . . f. *abyssale* Beauverd.

—. Folia sublata (± 5 mm. vel ultra lata); inflorescentiae initium ad V-VII^{um} nodum situm . . . . . f. *vulgatum* Beauverd.

—. Inflorescentiae initium ad IV-VI^{um} nodum situm; folia caulina 2-7 mm. lata; caulis ± longe ramosus (variat: f. *stenophyllum* et: f. *platyphyllum*) . . . . . subv. *dubium* Beauverd.

Ssp. *Guinieri Beauverd.

Capsula orbiculata apice unguiculata; corolla niveo-alba labiolo immaculato; ovarium nectario destitutum; (cf. fig. XI, p. 419).

Var. α **Guinieri** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève 2^{e} sér. IV [1912] 416, fig. VIII: « Herba delicatula laete viridis ± 16 cm. alta: *caulis foliorum* (superf. circ. 20×3 mm.) 4 paria gerens; paria duo inferiora cito decidua; par tertium in axillis ± breviter ramiferum; par quartum plerumque sterile (seu « folia intercalaria ») rarius subramiferum; *bracteae* integerrimae lanceolato-acuminatae basi longe petiolato-attenuatae, quam folia caulina media valde longiores (superf. ± 50×6 mm.); *calyx* glaberrimus quadrilobus, tubo violaceo-membranaceo parce accrescente (3 mm. lg. sub anthesi, post anthesin 6 mm. lg.); *corolla* (± 9 mm. lg.) ante anthesin pallide ochroleuca, sub anthesi niveo-alba *immaculata*, post anthesin vix atro-purpurea, papillae labri labiolique semper albidae; *ovarium* (1 $^{1}/_{2}$ mm. diam.) lenticuliforme omnino nectario destitutum; *fructus* (± 8 mm. diam.) orbiculatus apice breviter unguiculatus, quam lobi calycini brevior; semina ± 6 mm. longa. »

Hab. — **GALLIA**: in silvis abietinis dictis « les Saisies », supra Ugine, Alpes Annecyenses Sabaudiae; leg. cum cl. amico meo Ph. Guinier cui dicatum est, die 5 mensis septembris 1912.

Ssp. Saxosum (Baumgarten) Beauverd, comb. nov.

Capsula lanceolata vel orbiculata apice ± breviter attenuata; corolla maxima alba purpureo-maculata; ovarium ovato-lanceolatum nectario destitutum.

(Cf. fig. XI, 1, p. 449.)

Var. β **pictum** Herbich, Fl. der Bucovina [1859] 275. — Syn.: *M. saxosum* Baumgarten, Enum. Transsilv. [1816] 507; *M. pratense* Tausch ex Koch, Synopsis ed. II [1845] 62, non L. [1753]; *M. silvaticum* var. β *saxosum* Willkomm, Führer ins Reich der Pflanzen Deutschlands, Oesterr. und der Schweiz [1881] 532; *M. Herbichii* Woloszczak in Spraw. Kom. Fizyi Krajow XXI [1888] 133 (?). — Vide diagn. supra, p. 579, N° 4*bis*.

Area: Hungaria australis et orientalis; in confinis Moldaviae; Bulgaria.

Variat:

Subv. I **eu-pictum** Beauverd, subv. et nom. nov. = *M. silvaticum* α *pictum* Herbich in Select. pl. rar. Galic. et Bucov. [1836] N° 39 et Fl. der Bucovina [1859] 275; cf. diagn. supra, p. 579, sub 4 *a* bis.

Hab. — **HUNGARIA**: in alpibus confiniis Bucovinae adjacentibus, anno 1850, leg. Kotschy (H. Boiss.!); locis petrosis montis Mentsil pr. Raho, Hung. or., L. Vagner (Schultz, herb. norm., N° 1842 in H. EB! H. DC! H. D!); in alpibus Padnensibus, 10. VII. 1855, Janka (H. D!). — **BULGARIA**: in herbidis saxosis pr. Kolu Bulgariae, 111 m. alt., VII. 1883, leg. Pančič (H. BB!: cum subv. *eu-saxoso* mixtum!).

Subv. II **eu-saxosum** Beauverd, subv. et nom. nov. = *M. saxosum* Baumg. l. c. [1816] 507; *M. silvaticum* β *saxosum* Willkomm, Führer l. c. [1881] 535; Brand in Koch Synopsis ed. 4, III [1907] 2055. — Vide diagn. supra, p. 579, sub 4 *a*.

Hab. — **HUNGARIA**. *Transsilvania:* ad margines silvarum in monte Craciunel pr. Rodnam, solo calc, 1700 m. alt., leg. Porcius (fl. exsicc. austro-hung. N° 629 in H. BB! H. EB! H. PZ! H. UG! H. UZ!); «crescit in montium tractu septentrionali regione *Pini pumilionis* Ciblesch, Jujen (Kuhlhorn), alt. 1500 m.», 9.-21. V. 1850, Th. Kotschy (pl. transsilv. herb. Schott exsicc. N° 236 in H. Boiss.!); in confinis Moldaviae, anno 1853, Grisebach (H. Boiss.!); «Marmaros: an Wiesen unter dem Berge Guttin, und zwischen dem Gesteine am Guttin, VII. 1852, 1870, 1874, L. Vagner (H. Boiss.! H. EB! H. DC! H. D! H. PZ! H. UG! H. UZ!); Banat, in alpe Szarko, VII. 1838, leg. Heuffel (in H. Boiss.! H. DC! H. D!); sine loco, leg. Tappafaca (H. Boiss.!); id. leg. Welwitsch (H. Boiss!); in alpibus Retjezat, 2000 m. alt., 24. VII. 1888, J. Barth (H. EB!).

Var. λ **Herbichii** Beauverd, var. nov.; an *Melampyrum Herbichii* Woloszczak in Spraw. Kom. Fizyi Krajow XXI [1888] 133? Teste Ronniger in Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch. Zürich LV [1910] 330: «Scheint «mir Synonym mit *M. laricetorum* der Alpenform des *M. silvaticum* zu sein, da mir «der Autor, Hr. Prof. Woloszczak erklärte, dass seine Pflanze mit *M. silvaticum* «und nicht mit *M. saxosum* zunächst verwandt und eine Bewohnerin der Krummholzregion sei.» (?? Typus a me non visus!). — Herba ± 25 cm. alta. *Caulis* foliorum paria 6-8 gerens: par inferius (*cotyledones:* sub anthesi destructi) ramis axillaribus plerumque destitutum; paria sequentia (foliis lineari-lanceolatis: superf. ± 45 × 3 mm.) nunc ramis axillaribus florigeris praedita, nunc partim (= *folia intercalaria:* superf. ± 55 × 4 mm., basi in petiolum longe attenuata) destituta; *bracteae* integerrimae, inferiores lineari-lanceolatae (superf. ± 55 × 5 mm.) basi in petiolum longe attenuatae, sequentes gradatim minores (apicales superficie = 12 × 1 mm.); *inflorescentiae initium* ad VII-IX^{um} nodum situm; *calyx* breviter pedi-

cellatus (pedicelli = $1\,^1/_2$ mm. lg.), tubo glabro sub anthesi ± 2 mm. lg., dentibus lanceolato-aristatis ± $2\,^1/_2$ mm. lg.; *corolla* valde aperta ± 12 mm. lg.; *capsula* matura ± 9 mm. lg. apice breviter acuminato-rostrata.

Hab. — **HUNGARIA**: « in abietinis Izkerisora (?) », 27. VIII. 1884, leg. Csato (in H. PZ: sub *M. saxuoso* Baumg.!).

Ssp. ***Eu-silvaticum Beauverd.

Capsula matura elliptico-lanceolata apice ± longe attenuata; corolla minima aureo-lutea vel albida; ovarium ovatum nectario destitutum vel subpraeditum.
(Cf. fig. XI, 2, p. 449.)

a) Corolla albida:

Var. σ **tricolor** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève 2e sér. IV [1912] 418. — *Caulis* erectus ± 15 cm. altus, ramosus; *folia* intercalaria nulla (vel rarius par 1); *bracteae* inferiores semper integerrimae, apicales integrae vel rarius subdentatae; *corolla* versicolor: ante anthesin ochroleuca (vel roseo diluta: subv. *roseum!*), sub anthesi tricolor: *labro* pallide luteo, labiolo niveo albo purpureo-maculato; post anthesin rubescens vix sordide purpurea; *ovarium* ($1\,^3/_4$ mm. lg.) ovato-attenuatum, omnino nectario destitutum; *capsula* (± 9 mm. lg.) elliptica quam calyx maturus longior, *semina* $5\,^1/_2$ mm. lg. — Variat:

Subv. I **abietinorum** Beauverd, subv. nov.: inflorescentiae initium ad IV-V^{um} nodum situm; bracteae apicales integrae.

Hab. — In abietinis et laricetis subalpinis inter 1400-1900 m. alt. — **HELVETIA.** *Vallesia:* Visperterminen, in laricetis ad 1500 m., 3. VIII. 1912. G. Beauverd (H. BB!); id. in laricetis loco dicto « Mettelmatten », 1780 m., G. Beauverd (H. BB!); id. in laricetis et abietinis inter « Riedji » et « Gspon », 1850 m., 29. VII. 1912, Cl. et G. Beauverd (fl. franco-helv. exsicc N° 2140 in H. BB! H. EB! H. UZ!); environs de Bérisal, Simplon, VII.-VIII. 1905, P. Chenevard (herb. Chenevard!).

Subv. II **Cembrarum** Beauverd, subv. nov.: inflorescentiae initium ad II-III^{um} nodum situm; bracteae apicales subdentatae.

Hab. — In callunetis alpinis inter *Pinos Cembras* et *Larices deciduas*, ad 1800-2200 m. — **HELVETIA.** *Vallesia:* inter *Pinos Cembras* ad montem Gebridem, supra Visperterminen, 2200 m. alt., 27. VII. 1912, G. Beauverd (H. BB!); inter *Pinos Cembras* et *Larices* ad Gspon, supra Visperterminen, 1900 m., 4. VIII. 1912, G. Beauverd (H. BB!).

Subv. III **roseum** Beauverd, subv. nov.: corolla ante anthesi roseo diluta, post anthesin alba; inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm; bracteae apicales dentatae.

Hab. — In abietinis alpinis, rarum: **AUSTRIA.** *Tirolia:* « bei Pontigl am Brenner », leg. Murr, teste Murr in « Deutsch. bot. Monatschr. [1898] 110. — **HELVETIA.** *Rhaetia:* « Berninastrasse auf « Plattas » hinter Pontresina gegenüber dem Morteratschgletscher, 1800 m., im Walde », solo granit, 12. VIII. 1868, Ch. Brügger (H. PZ!) « junge Blüten rosenfarbig, ältere weiss, durchaus nicht gelb! », Brügger mss.).

Var. ε **albidum** Beauverd, comb nov. = « *M. silvaticum* f. *albida* » Glaab, « Neue Varietäten und Formen aus der Flora von Salzburg » in Deutsche bot. Monatschr. XII [1894] 23. — Cf. diagn. supra, p. 579, sub 6 *bis*.

Hab. — **SUECIA:** « Idenor, Sund (i en skuggig löfbacke) », 4. VII. 1905, Westerlund (*437* : 10). — **AUSTRIA.** *Salisburgia:* « Unter niederem Gestrüpp, unterhalb der Hannoverhütte am Korntauern gegen Melnitz », 11. VIII. 1893, L. Glaab (teste Glaab *169*: 23 [1]).

* * *

b) Corolla bicolor: tubus ruber, labiolum et labrum lutea.

Var. ζ **bicolor** Behm in Botaniska Notiser [1887] 179. — Cf. diagn. supra, p. 579 sub 7.

Hab. — **SUECIA.** *Jemtland.* « Pa Rödfjället (i reg. alpina) i Tännäs su » (teste Behm *39* [1887] 179).

f. **versicolor** Lindström, in Botaniska Notiser [1903] 276; cf. diagn. supra, p. 579 sub 7.

Hab. — **SUECIA** : Stugsund, VII. 1903, A. Lindström (*263*: 276).

* * *

c) Corolla pallide sulfurea, vel lutea tubo albo.

Var. η **pallens** Ausserdorfer ex Haussknecht in Mittheil. d. bot. Vereins für Gesamt-Thüringen IX [1891] 46. — Cf. supra diagn. p. 579 sub 9; id. p. 325 et 333 [2].

[1] Dans les *Botaniska Notiser* de 1905, p. 10, Westerlund distingue deux formes de *M. silvaticum* à fleurs blanches, dont l'une d'elles, qu'il a récoltée en Suède, est identifiée à la « f. *albida* Glaab », du Salzburg, tandis que l'autre, signalée par le Dr Murr, au Brenner, nous paraît pouvoir être identifiée à la subvar. *roseum* ci-dessus décrite. — A notre sens, il y aurait lieu d'examiner si la subv. *roseum* ne devrait pas être rattachée à la var. *albidum* (Glaab) plutôt qu'à notre var. *tricolor* (cette question ne pourrait être tranchée qu'à la suite de l'examen de nombreux matériaux frais, l'hypothèse que nous suggérons n'étant basée que sur l'aspect des échantillons secs et la proximité de leurs aires).

[2] C'est à tort que nous avons attribué (p. 333) à l'aire valaisanne la présence du *M. silvaticum* var. *pallens* Ausserdorfer : après nouvel examen de très nombreux matériaux frais, provenant du Valais, nous avons dû reconnaître qu'il s'agissait de trois races différentes se rattachant soit à notre var. *tricolor* (Bvd. 1912), soit à la var. *decumbens* (Westerlund 1906), soit enfin à notre var. *ochroleucum* ci-dessous décrite.

Hab. — **GERMANIA.** *Saxonia:* in sylvis Thuringiae, VII. 1892, leg. Ausserdorfer (teste Haussknecht, *14* et *190* [1891] 46).

Var. *θ* **ochroleucum** Beauverd, var. nov. (= var. *pallens* Beauverd p. p. in Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève XXXVIII [1916] 333, nomen, non Ausserdorfer): ramis rigidis oblique erectis; inflorescentiae initium ad III-V^{um} nodum situm; cf. supra diagn. p. 579, sub 9 *bis*.

Hab. — **HELVETIA.** *Vallesia:* supra Visperterminen, in laricetis loci dicti Absclacht 700 m., 18. VII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); id. ad Brunnen, 1450 m., 20. VII. 1912, G. Beauverd (H. BB!); id. loco dicto Hansalp, 1500 m,, 22. VII. 1912, G. Beauverd (H. BB!); id. loco dicto Riedji, 1600 m., VIII. 1912, G. Beauverd (H. BB: inter var. *tricolor* et var. *edentatum* subv. *dubium CC!*) [1].

Var. *ι* **angustissimum** Schur, Enumer. plant. Transsilvaniae [1866] 506: « Gracillimum foliis caulinis inferioribus lineari-lanceolatis, summis « ramorumque linearibus. Bracteis angustissimis interdum integerrimis flore cap- « sulaque multo longioribus. Floribus luteis, tubo albis, labio basi cœruleo striatis. « Capsula obovato-compressa, obtusa, micronata, reticulato-venosa, tubum calycis « duplo superante; laciniis calycis capsulam parum superantibus, denique patulis. « = *M. transsilvanicum* Schur, l. c. »

Hab. — **HUNGARIA.** *Transsilvania:* « Auf grasigen Abhängen der Arpaser- und Kerzesorer Alpen, 1800 m., Kalk; VII.-VIII. », Schur *387* [1866]. — **AUSTRIA.** *Moravia:* in Sudetis, anno 1875, leg. Hofmann (H. D!).

* * *

d) Corolla lutea, non striata.

Var. *ϰ* **nanum** Beauverd, var. nov. — Caulis ± 8 cm, altus, foliis inferioribus valde approximatis; ramis nullis vel brevibus, oblique erectis; inflorescentiae initium ad III-V^{um} nodum situm.

Hab. — **AUSTRIA.** *Tirolia:* « Im Caricetum des Fichtenwaldes interhalb der Amthorhötte beim Brenner, c. 1500 m. », 8. VII. 1905, C. Schröter (H. PZ: ad var. *edentatum* subv. *nephelobium* vergens!). — **GALLIA.** *Delphinatus:* Chanrousse (Isère), 27. VII. 1897, E. Peyron (H. EB: typus!).

La variété *pallens* Ausserd., à corolles blanchâtres et labiole strié de brun, se distingue par de longs rameaux décombrants-arqués et paraît spéciale aux régions montagneuses de la Thuringe. — Notre erreur provenait d'une erreur d'observation dûe à la décoloration des corolles jaunes après quelques semaines de dessiccation.

[1] Toutes les stations indiquées se rapportent à de nombreuses colonies d'un type très uniforme, et toujours au milieu de multiples représentants des var. *tricolor* et *edentatum;* à notre sens, cette race constitue un métis fixé de ces deux variétés (cf. supra p. 375).

Var. λ **decumbens** Westerlund in Botaniska Notiser for 1906 : 11 ; syn.: = *M. silvaticum* var. *pallens* Beauverd in Bull. Soc. Murith. XXXVIII [1911-1912] 162 et in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] 308, p. p., non Ausserdorfer. — Caulis ± 20 cm. altus, ramosus, ramis elongatis arcuato-decumbentibus; inflorescentiae initium ad III-VI^{um} nodum situm; internodia elongata (± 25-50 mm. lg.); corolla laete lutea labiolo aurantiaco maculata.

Hab. — **SUECIA.** *Hälsingland:* « Hudiksvall, Galgberget (Morkgrön) » 8. VIII. 1904; Tuna, Tolsta (Gusgrön), 24. VII. 1905, C. G. Westerlund (*437*) [1906] 11. — **HELVETIA.** *Vallesia:* « Mayens de Sion », VII. 1885, F.-O. Wolf (H. UZ!); in laricetis supra Lens, loco dicto « Châtelard », circa 1200 m., 5. VIII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); in laricetis supra « Oberwald », 1400 m. alt., solo silic., 13. VIII. 1915, E. Wilczek (H.UL!); « Eginenthal », VII. 1895, F.-O. Wolf (H. UZ!); « près Ulrichen », 27. VIII. 1884, L. Favrat (H. PZ!); in laricetis supra Zermatt ad locum dictum « Findelen », 2. IX. 1916, (G. Beauverd!); *Rhaetia:* Salaschigns, 12. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: ad subv. *dubium* vergens!); « Talvangas ob Präsanz, unter *Larix* (Btn. goldgelb) », 5. VIII. 1916, Hans Schinz (H. UZ: ad subv. *nephelobium* vergens!).

Var. μ **dentatum** Schur, Enumeratio plantarum Transsilvaniae [1866] 506 : « Bracteis basi utrinque grosse dentatis » = *M. dentatum* Schur, Sert. N° 2129 var. *a*; id. in Verhandl. Siebenburg IV [1853] 56; *M. silvaticum* d. *reflexum* Schur, Enum. Transsilv. [1866] 506; *M. silvaticum laricetorum* A. Kerner, exsicc. [1870] sine N° nec diagn.; *M. laricetorum* Kerner in Dalla Torre, Anl. zu wissensch. Beob. auf Alpenr. II [1882] 289 ; *M. silvaticum* « f. *alpina* » Magnier, Scrinia fl. select. IX [1890] 164, N° 2268 in sched.; *M. silvaticum* f. *dentatum* Beck, Fl. Niederösterr. [1893] 1069; *M. silvaticum* α *typicum* Westerlund et β *intermedium* Westerlund in Botaniska Notiser [1904] 10; *M. intermedium* Ronniger et Schinz (non Perr. et Song. 1894), et *M. laricetorum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 326 et 327, p. p.; *M. silvaticum* var. *laricetorum* et var. *sinuatum* Beauverd in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, II. Teil, 3. Aufl. [1914] 308. — Cf. supra, diagn. p. 579, sub 13 *a* (sensu lato!).

Variat :

Subv. *a)* **laricetorum** Beauverd, comb. nov. = *M. silvaticum laricetorum* Kerner exsicc. [1870] nomen; *M. laricetorum* Kerner in Dalla Torre, Anl. wiss. Beob. Alpenr. II [1882] 289 ; *M. silvaticum* α *typicum* Westerlund in Bot. Notiser [1904] 10; *M. silvaticum* var. *laricetorum* Beauverd in Schinz et Keller, Flora der Schweiz II [1914] 308. — Cf. supra, diagn. p. 579 sub 13 *a*.

f. I **alpinum** Magnier, Flora selecta exsicc. [1890] N° 2268 in sched.: *caulis* ± 18 cm. altus, ramosus vel simplex; inflorescentiae initium ad III^{um} nodum situm; *bracteae* inferiores (superf. 20 × 3 mm.) integrae, apicalium par 1 dentibus mediocribus recurvatis praeditum; corolla minima, lutea, labiolo rubro maculato.

Hab. — **GERMANIA**: « in Monte Kiesberg, circa 1300 m. alt., solo silic. », VII. 1889, leg. Sagorski (Magnier, Fl. selecta exsicc. N° 2268 in H. EB! H. D! H. UZ: typus!); *Thuringia:* « gemein im Thüringer Walde », anno? D^{r} Metsch (H. PZ: ad subv. *nephelobium* vergens!).

f. II **macrodontum** Beauverd, f. nov.; *M. silvaticum laricetorum* Kerner exsicc. [1870: sine diagn.). — *Caulis* ± 25 cm. altus basi nudus vel ramosus, ramis oblique erectis, florigeris sterilibusve; *bracteae* inferiores (superf. ca. 60 × 7 mm.) integrae vel basi obsolete dentatae; br. apicales basi argute dentatae; inflorescentiae initium ad II-IV^{um} nodum situm; corolla mediocris, lutea, labiolo aureo maculato. — Cf. p. 449, fig. XI, 2, *b'*.

Hab. — **AUSTRIA.** *Tirolia centralis:* in laricetis et pratis subalpinis ad paludem « Gleichensee » supra Matrei, VII. 1870, A. Kerner (H. Boiss.! H. D! H. DC! H. UZ!); *Stiria:* in pratis ad Semmering, 14. VI. 1906, A. de Hayek (H. D: sub initio anthesis!); *Galicia:* in alpibus, 1890, teste Knapp *238* [1890] *346*). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* « bois derrière la Dôle », 15. VIII. 1875, A. Schmidely (H. D!); *Vallesia:* supra Zermatt, ad locum dictum « Riffelberg » in laricetis, 2000 m., 25. VIII. 1916, G. Flemwell! G. Beauverd (H. BB!); *Rhaetia:* « im Bergwäldchen bei S. Bernardino », VIII. 1838, H.-A. de Salis (H. PZ!). — **GALLIA.** *Vogesi:* Hoheneck, VI. 1864, leg. Daenen (H. D!).

f. III **obscurum** Beauverd, f. nov.; *M. intermedium* Ronniger et Schinz (non Perr. et Song. 1894), in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 326, p. p.; *M. laricetorum* Ronniger in op. cit. [1910] 327, p. p.; *M. subsilvaticum* Ronniger et Schinz in Flora der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] 303, p. p. — *Caulis* (± 18 cm. lg.) basi nudus vel rarius ramosus, ramis oblique erectis sterilibus florigerisve; bracteae inferiores (superf. ± 35 × 5 mm.) semper integrae, apicales basi obsolete dentatae; inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm; corolla mediocris, lutea, labiolo ± aureo-maculato (cf. p. 449, fig. XI, 2 c').

Hab. — **GERMANIA.** *Silesia:* Sudeti orientales, ad Schreiberau, 700 m. alt., 10. VII. 1882, C. Baenitz (H. EB: ad subv. *gracillimum* Schur vergens!); *Suevia:* « Feldberg im Schwarzwald, Baden », anno 1844-1850, A. Neuburger (H. PZ!). — **AUSTRIA.** *Tirolia septentrionalis:* in silvis frondosis ad Oenipontem, A. Kerner (sub *M. silvatico* in H. UZ!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* S^{t}-Cergue, Jura, 5. IX. 1840, leg. Schobert (H. DC! H. UZ!);

bord des bois du Jura, VIII. 1909, E. Wilczek (H. UL!); la Dôle, VII. 1852, Müller-Arg. (H. PZ!); Pont de Nant; 1300 m., 11. VIII. 1902, E. Wilczek (herb. Moreillon!); *Neocomensis pagus:* « Chaumont », anno 1865, E Sire (H. Moreillon: ad var. *edentatum* vergens!); « Tête de Rang », 1. VIII. 1858, E. Sire (H. Moreillon!); *Bernensis pagus:* « Chasseral, lieux ombragés, 5. VIII. 1869, E. Sire (H. Moreillon: ad var. *edentatum* vergens!); Lauterbrunnen: « Leiterhorn bei Wengen, Fichtenwald im Vaccinietum, Humus, 1530 m. », 12. X. 1916, W. Lüdi (herb. Lüdi: ad var. *edentatum* subv. *dubium* vergens!); *Glaronensis pagus:* « Bächikamm », 22. VII. 1911, B. Blum (H. UZ!); *Sangallensis pagus*: « Tschudiwiesen, Flumser Alpen, 800 m. alt., häufig », VI. 1910, A. Roth (H. UZ!); *Rhaetia:* « Arvenwald bei den Berninafällen, 2000 m. alt., Urgestein », 28. VIII. 1905, J. Braun (H. D: ad subv. *nephelobium* vergens!); Alpi di Croce, Scai, 2000 m. alt., 23. VII. 1902, R. et A. Keller (H. UZ: ad subv. *nephelobium* f. *nanum* vergens!); Radons ob Praesanz, 13. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: f. *luxurians* ad subv. *nephelobium* vergens!); *Vallesia:* supra Zermatt ad locum dictum « Riffel », 2100 m., 2. IX. 1916 (G. Beauverd!); « Creux de Dzéman, 2080 m., Vaccinietum Myrtilli mit Lärchen und Arven auf Blockmoränenwall », 17. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams!). — **ITALIA**. *Pedemontium:* Valle della Miniera, M. Marcruera, 2000 m. alt. solo silic., in locis petrosis, 22. VII. 1901, E. Burnat, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB!); « forêts de mélèzes sur Cogne, 29. VII. 1903, E. Wilczek (herb. Moreillon!). — **GALLIA**. *Arvernia:* « M^te^ Dore », 24. VII. 1810, leg. des Etangs (H. D: ad subv. *gracillimum* vergens!); *Hautes-Alpes:* pr. Brigantiam, anno?, leg. Guérin (H. Boissier: cum subv. *nephelobio* mixtum!); Lautaret, 20. VI. et 30. VII. 1869, E. Reverchon (H. UZ!); *Sabaudia:* « M^t^ Fleury, vallée du Reposoir, parmi les rhododendrons et *Juniperus nana* à 1900 m. », 5. VII. 1913, G. Beauverd (H. BB: ad var. *edentatum* subv. *nephelobium* vergens!); M^t^ Brezon, anno?, E. Boissier (H. Boissier!); *Alpes Maritimes:* « montée de Perrichon, en face du sanctuaire de Fenestre », 31. VII. 1870, G. et P. Consolat (H. EB: cum *M. nemoroso* mixtum!).

f. IV **typicum** Westerlund in Botan. Notiser [1904] 10; *M. dentatum* Schur, Enum. Transsilv. [1866] 506, p. p. — *Caulis* ca. 25 cm. altus, basi ramosus, ramis elongatis (± 120 mm. lg.) oblique erectis ± florigeris; *bracteae inferiores* (superf. = 45×8 mm.) ovato-lanceolatae breviter petiolatae (± 3 mm.), margine integrae; *br. apicales* gradatim breviores, basi cuneatae, margine perspicue paribus 1-2 dentium triangularium praeditae; inflorescentiae initium ad IV-V^um^ nodum situm; corolla lutea valde aperta, labiolo aureo-maculato.

Hab. — **GERMANIA**. *Bavaria:* « sehr gesellig in Wäldern bei Spiess und Plech, Waldhumus auf Dolomit, 525 u. 470 m. alt., mit *M. silvaticum* typ. et *M. nemorosum* », VIII. 1900, 1901, 1902, A.-F. Schwarz (Fl. exsicc. bav. N° 554 (in H. D!). — **SUECIA**: pr. Upsalam, VII., anno?, F. Ahlberg (Pl. Scandin. ed. Ahlberg, in H. EB!). — **HUNGARIA**: Comit. Hont. Pukanec, Bakabamga, VI. 1898, S. Kupčok (H. UZ: an f. *alpinum* Magnier?). — **HELVETIA**: *Valdensis pagus:* « S^te^-Croix », Ch. Meylan (H. UL!); M^t^ Jorogne sur Gryon, dans les bois, 1243 m. », VII., R. Masson (H. UL!); Pierre du Mouellé sur Leysin, 5. VIII. 1915, L. Sulger-Buel (N° 1977 in H. UZ!); « bois de la Dôle » 16. VII. 1876, Ph. Paiche

(herb. Moreillon!); bois de sapins à St-Georges, 22. VIII. 1880, Ayasse (H. UG!); *Bernensis pagus:* « Lauterbrunnen, zwischen Obersteinberg und Thal, Calamagrostidetum villosae, Humus auf Gneiss, Schapf Si., 1660 m., S. flach », 1. VIII. 1916, W. Lüdi (herb. Lüdi: ad f. *obscurum* vergens!); id., Mettenalp, Fichtenwald, 1700 m., 12. VIII. 1905, W. Lüdi (herb. Lüdi: ad subv. *intermedium* vergens!); « Lauterbrunnen, Grindegg b. Wengen, Nardetum mit viel *Festuca rubra,* auf dem Grat, 1780 m., W-S-W, Dogger + Humus Si. », 26. VII. 1916, W. Lüdi (herb. Lüdi); *Urania:* « Maderanertal », 18. VII. 1888, Ch. Girardet (herb. Moreillon!); *Sangallensis pagus:* Azmoos, circa 1400 m., 5. VIII. 1899, J. Hanhart (H. UZ: ad subv. *intermedium* Westerl. vergens!); id. (ad f. *macrodontum* vergens!); *Vallesia:* Mayens de Sion, VII. 1887, F.-O. Wolf (H. UZ!). — **ITALIA.** *Pedemontium:* in laricetis circa 1300 m., cum *Vaccinio,* supra Staffelwald ad Pommat, val Formazza, 29. VII. 1901, M. Rikli (H. PZ!). — **GALLIA.** *Alpes Maritimes:* « Mont Vergons sur Annot, dans les bois », 11. VIII. 1874, E. Reverchon (H. EB: ad var. *dentatum* f. *maritimum* vergens!); *Ain:* « Faucille, 31. VIII. 1879, Ph. Paiche (herb. Moreillon!); *Vogesi:* Hohneck, les Ballons d'Alsace, 5. VII. 1861, Martins (H. EB: ad var. *edentatum* subv. *gracillimum* ± vergens!); escarpements du Ballon d'Alsace, 1200 m., 22. VI. 1884, C. A. Gérard (H. UL!).

f. V **reflexum** Schur, Enum. pl. Transsilv. [1866] 506: « bracteis basi utrinque dentatis, capsula demum reflexa. »

Hab. — **HUNGARIA.** *Transsilvania:* « in den Grossauer Gebirgen », teste Schur (*387* [1866] 506).

Subv. *b)* **intermedium** Beauverd, comb. nov. = *M. silvaticum* var. β *intermedium* Westerlund in Botaniska Notiser [1904] 10 pro max. parte. — *Caulis* 20-40 cm. lg. ± laxe ramosus, ramis elongatis oblique erectis ± florigeris; *folia* crassiuscula basi rotundata, apice acuminato-obtusiuscula; *bracteae inf.* integrae vel ad basem obsolete subdentatae, *br. apicales* paria 1-3 dentium ± longorum recurvatorumque praeditae: inflorescentiae initium ad IV-VI^{um} nodum situm; corolla mediocris, lutea, aureo vel aurantiaco maculata.

Hab. — **SUECIA.** « *Tuna:* Fridhem (mörkgrön; 28. VII. 1904) et Tunbyn (ljusgrön; 31. VII. 1905) », teste Westerlund (*437* [1906] 12).

Variat:

f. I **sinuatum** Beauverd, comb. nov. = *M. silvaticum* var. *sinuatum* Beauverd in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] 308. — *Caulis* ± 22 cm. lg., ramosus, *ramis* ± elongatis, oblique erectis, sterilibus florigerisve; *bracteae* apicales basi argute sinuato-dentatae; inflorescentiae initium ad V-VI^{um} nodum situm (cf. 449, fig. XI, 2*b''*).

Hab. — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* « en descendant du Lieu sur le petit port Pilicier », vallée de Joux, 17. VIII. 1810, (H. UL!); « Sapinières de la Dôle », 1. VIII. 1871,

A. Guinet (H. D!); Vallorbes, 10. VIII. 1873, leg. ? (H. UL!); « environs de la Comballaz », 4. VIII. 1915, E. Sulger-Buel (N° 1977 in H. UZ: cum subv. *genuino* mixtum!).

f. II **subdentatum** Beauverd, f. nov.: caulis 20-30 cm. altus, ramosus; *bracteae* apicales basi subdentatae; inflorescentiae initium ad V-VI^{um} (rarius IV vel VII^{um}) nodum situm (cf. p. 449, fig. XI, 2 *c'*).

Hab. — **GERMANIA.** *Thuringia:* Oberhof, 31. VIII. 1885, C. Nöldeke (H. UZ: cum var. *edentato* subv. *gracillimo* mixtum!); *Suevia:* « Feldberg an der Rinkenstrasse, alt. 1100 m. », 27. VII. 1914, A. Schlatterer (H. UZ!). — **SUECIA.** Widtsköfle, anno 1866, Th. Brown (herb. Ayasse in H. UG!). — **AUSTRIA.** *Tirolia centralis:* in pinetis à Trins in valle Gschnitz, solo calc., 1500 m. alt., F. Kerner (Fl. exsicc. austro-hung. N° 628 in H. PZ!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* au-dessus de la route des Rousses, sur St-Cergue, Jura, alt. 1200 m., 22. VIII. 1875, Eug. Penard (H. BB!); La Sagne pr. S^{te}-Croix, aux Aiguilles de Baulmes, 1045 m., L. Favrat (H. PZ!); lisière boisée du Sépey à La Comballaz; *Neocomensis pagus:* « Montagne de Boudry », 15. VIII. 1912, H. Schinz (H. UZ!); Peseux, VIII. 1879, leg. Jacob (herb. Moreillon!); *Bernensis pagus:* « Lauterbrunnental, Mettlenalp, Fichtenwald, 1700 m., SSW. », 12. VIII. 1915, W. Lüdi (herb. Lüdi); *Suitensis pagus:* Einsiedeln, ad « Teufelsbrücke am Etzel », 18. VII. 1886, Jäggi (H. PZ!); *Sangallensis pagus:* « Azmoos, sonnige Mähwiese, 1450 m., 19. VII. 1999, J. Hanhart (H. UZ: f. *subdentatum!); Rhaetia:* « lieux déboisés près Vulpera, sur calc. », 8. VIII. 1916, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB!); id. Ph. de Palézieux (H. Pal.!); entre Schuls et Scarl, pinèdes à 1500 m., schistes grisons, 10. VIII. 1916, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB: ad var. *dentatum* subv. *genuinum* vergens!); *Vallesia:* Dugny-sur-Leytron, S. Mühlberg (H. UZ!); sur la Jeur Brûlée, prairies fraîches sur moraine, parmi les buissons, 1600 m., 24. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams: cum var. *edentato* subv. *dubio* mixtum!). — **GALLIA.** *Sabaudia:* « Môle, H^{te}-Savoie », anno? Ph. Dunant (H. D!); *Vogesi:* « Ballon de Giromagny, pelouses et buissons à 1200 m. », 26. VIII. 1866, L. Pourchot (H. EB!).

Var. ν **edentatum** Schur, Enum. pl. Transsilvaniae [1866] 506: « Bracteis integerrimis. Schur, sert. N° 2129 *b.* = *M. hians* vel *hyans* Gilibert, Exerc. Phyt. I [1792] 132, p. p.; *M. alpestre* Persoon, Synopsis II [1807] 151, p. p.; *M. silvaticum* β *parviflorum* Neilreich, Nachtr. Fl. Wien [1851] 214, sensu lato p. p.; *M. intermedium* Ronniger et Schinz in Schinz et Keller, Flore de la Suisse, éd. fr. [1909] 521, p. p.; *M. subsilvaticum* Ronn. et Schinz in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] 303, p. p.; *M. silvaticum* var. *silvaticum* (cum f. *genuino, dubio, angustifolio, intermedio* et *aestivali)* Beauverd in Schinz et Keller, op. cit [1914] 308. — Cf. supra p. 580, diagn. sub 13*bis*; herba polymorpha, variat:

Subv. *a)* **gracillimum** Schur, Enum. pl. Transsilv. [1856] 506: « Simplex; capsulis erectis », emend. Beauverd [1916]; cf. diagn. supra p. 580,

sub 13*c bis* = *M. laricetorum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 327-28, p. p., non Kerner. — Variat:

f. I **maritimum** Beauverd, f. nov.; cf. diagn. supra, p. 580 sub 13*c* I*a*. — Area transalpina et mediterranea occidentalis:

Hab. — **HELVETIA.** *Ticinensis pagus:* « Oberer Tessin », VIII. anno? R. Schinz (H. PZ!). — **ITALIA.** *Pedemontium:* « rhododendraies sous la Punta del Losco, N. du M^te^ Mongioja, 2000 m., sur grès », 25. VII. 1912, E. Burnat (H. EB: ad subv. *nephelobium* vergens!). — **GALLIA.** *Alpes Maritimes:* « près de Sestrières inf., dans les bois, sur S^t^-Dalmas-le-Sauvage », 5. VIII. 1887, E. Burnat (H. EB!); « bois de Boréon », 16. VII. 1865, G. Thuret (H. EB: ad subv. *nephelobium* ± vergens!).

f. II **norvegicum** Beauverd, f. nov.; *caulis* ± 30 cm. altus, simplex vel ramis sterilibus brevibus praeditus; folia caulina valde remota (internodia = 35-50 mm. lg.). Inflorescentiae initium ad II-III^um^ nodum situm. — Area scandinavica et rossica borealis.

Hab. — **NORVEGIA**: « Eidfjord, Barkkalaup i Simadalen », 11. VII. 1906, S.-K. Selland (H. BB!). — **SUECIA.** *Noricia:* in nemorosis parocciae Hardemo, 2. VII. 1862, leg. Zetterstedt (Rel. Mailleanae N° 1494 in H. EB! H. D!). — **ROSSIA.** *Lapponia:* peninsula Kola ad fl. Konoj, anno 1863, N.-J. Fellman (Pl. arct. N° 184 in H. Boiss.! H. DC!).

f. III **montanum** Beauverd, f. nov.; caulis circa 18-25 cm. lg., simplex vel rarius ramosus, ramis sterilibus oblique erectis; folia caulina subapproximata (internodia = 22-30 mm. lg., rarius ultra); inflorescentiae initium ad III-IV^um^ (rarius V^um^) nodum situm. — Area montium Europae centralis et Pyrenaea.

Hab. — **GERMANIA.** *Suevia:* « Feldberg im Schwarzwald », 1844-1850, A. Neuberger (H. PZ!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* Château d'Œx, anno? H. Bernet (H. BB!); id. 9. VIII. 1913, H. Jaccard (H. UL: ad subv. *nephelobium* vergens!); Le Richard, sur Bex, 11. IX. 1864, J.-C. Ducommun (H. UL!); Les Plans sur Bex, VII. 1879, R. Masson (H. PZ!); Pont de Nant, 3. IX. 1876, leg.? (H. UL!); bois à Ballaigues, 19. VII. 1889, J. Vetter (H. UZ!); *Neocomensis pagus:* in silvis inter « Cressier » et « la Vacherie Lordet », VI. 1843, Ed. Cornaz (H. EB!); forêts de Chaumont, VII. anno? C.-H. Godet (H. D!); id. 2. VII. 1853, leg.? (H. UL!); « bois sur Corcelles, Neuchâtel », 3. VII. 1890, M. Morcillon (herb. Moreillon); in abietinis inter « Bôle » et « Rochefort », 600 m. alt., 24. VI. 1909, K. Wirth (H. UZ!); *Bernensis pagus:* « Lauterbrunnen, Tanzboden auf Busenalp; Caricet. semperv.; Treppenwasen; 2050 m., N.-E. Steil », 29. VII. 1916, W. Lüdi (herb. Lüdi: subf. *pygmaeum*, caulis ± 8 cm. altus!); *Subsylvania*: « oberhalb Waldhaus, Melchthal (Obwald) », 18. VIII. 1913, Ch. Goldinger (H. UZ!); « schattiger Tannenwald, Melchtal am Fruttweg, circa 1200 m. », 22. VII. 1905, W. Werner ((H. UZ!); *Urania:* Andermatt, anno? O. Heer (H. PZ!); *Sangallensis pagus:* « Vättis. Bachrand in der Nähe der Veltlinerhäuser bei Kunkels », 27. VII. 1908, H. Schinz (H. UZ!); *Abbatiscellanus pagus:* inter Stiefel et Sentisalp, 20. VII. 1887, J. Heuscher (H. UZ: ad subv. *nephelobium* vergens!); *Rhaetia:* « Murtera-

Praspöl, Ofenpass-Gruppe », 29. VII. 1903, St. Brunies et v. Salis (H. UZ!); « val Avers, bei Cresta in der Capetta, ca. 1960 m. », 21. VII. 1884, O. Hug (H. UZ: ad subv. *nephelobium* vergens!). — **ITALIA.** *Pedemontium:* in laricetis ad « Alpe Rosela, massif de Lavana », valle Ceresole, 1900 m., solo gneiss, 25. VII. 1910, E. Wilczek (H. UL: ad subv. *nephelobium* ± vergens!). — **GALLIA.** *Arvernia:* « sommet de la Roche-Sanadoire, près du lac Guéry (Puy-de-Dôme) 4. VII. 1894 (Soc. franco-helv. N° 420 in H. BB! H. EB!); *Jura:* « pâturage de la Faucille » (Ain), 31. VIII. 1879, P. Chenevard (in herb. Chenevard: ad subv. *nephelobium* ± vergens!): *Sabaudia:* bois en montant de Vacheresse à Darbon, Alpes lémaniennes, 30. VII. 1897, J. Briquet (H. D!: ad subv. *dubium* vergens!); *Vogesi:* « crête du Tanneck, près du col de la Schlucht », 1250 m. alt., sol granitique: pâturage passant à la lande montagnarde (chaumes) avec *Nardus stricta* (*CCC*), Calluna (*CC*) *Vaccinium Myrtillus* (*CC*); cette forme y est rare et mêlée au *M. pratense* (*C*) », 20. VI. 1893, Ph. Guinier (H. BB!); « escarpements du Hohneck, broussailles au-dessus de la région des forêts », VII. 1843, leg. Jacquet (Fl. Gall. et Germ. exsicc. N° 907 in H. Boiss.! H. D: id. leg. Montagne!); « escarpements du Ballon d'Alsace, 1200 m. », 22. VI. 1884, A. Gérard (H. UL!).

Subv. *b)* **latifolium** Hartman, Handbok i Skandinaviens Flora [1820] 68; an *M. silvaticum* f. *subovatum* Westerlund in Bot. Notiser [1906] 11?; *M. aestivale* Ronniger et Schinz, in Schinz et Keller, Fl. de la Suisse, éd. fr. [1909] 521, et Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 328. — *Caulis* ± 30 cm. altus, basi nudus vel ramosus, ramis elongatis florigerisque; *folia* caulina crassiuscula, lata (superf. ± 70×10 mm.), remota (internodia 30-50 mm. lg.); bracteae integrae, inferiores latae (superficie ± 80×12 mm.), apicales gradatim breviores; inflorescentiae initium ad III-V^{um} nodum situm.

Hab. — **GERMANIA.** *Hanovria:* Rubeland im Harz, anno 1901, G. Hegi (H. UZ!). — **HELVETIA.** *Vaudensis pagus:* « sentier de Lignerolle, au Suchet, à l'entrée d'un bois », anno? E. Boissier (H. Boiss.); « route du Marchairuz », anno?, J. Vetter (H. UZ!); *Bernensis pagus:* Cormoret, 6. VI. 1867, E. Gamper (H. UZ: cum var. *dentato* mixtum!); *Scaphusianus pagus:* « am Rande der Wälder, im Berghölli bei Thengen », J. Hess (H. UZ!); « an der Wutach bei Schleitheim », anno?, J. Vetter (H. UZ!); *Vallesia:* Jeur Brûlée, Alpes de Fully, 1600 m. alt., prairies fraîches auprès des buissons, 24. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams: cum subv. *dubio* mixtum!); Haut d'Alesse, dans les forêts mixtes de sapins et de mélèzes, vers 1860 m. (*CCC*), 9. VIII. 1915, H. Gams (herb. Gams: ad subv. *nephelobium* vergens!). — **GALLIA.** *Alpes Maritimes:* « forêts d'Entraunes », 10. VIII. 1875, E. Reverchon (H. EB!); *Sabaudia:* « forêts des Orselets, sur Ugine, vers 1400 m. », 5. IX. 1912, G. Beauverd (H. BB!); *Vogesi:* pr. Ribeauvillé, in abietinis ad « Seelburg », anno?, F. Schneider (H. EB!); « Ballon de Giromagny, 1200 m., pelouses et buissons ». 26. VIII. 1866, L. Pourchot (H. D: ad var. *dentatum* vergens!).

Subv. *c)* **angustifolium** Gortani in Bull. Soc. ital. XII. [1903] 270 pro forma; *M. silvaticum* var. *angustifolium* Ronniger in Vierteljahrss.

Zürich LV [1910] 325 p. p.; *M. silvaticum* f. *angustifolium* Ronniger in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] 303, p. p.; Beauverd in op. cit. [1914] 308. — Vide diagn. supra, p. 580, sub 13 *e*[1].

Hab. — **AUSTRIA.** *Tirolia:* « auf Bozen, 1200 m. alt. », VII. 1830, baron Hausmann, (H. D! H. PZ! herb. Ayasse in H. UG!). — **HELVETIA.** *Rhaetia:* « bois de mélèzes et d'arolles près Pontresina (Engadine) », 28. VII. 1870, E. Burnat (H. EB!); « Pra Sech-Lù, Munstertal », 22. VII. 1903, Steph. Brunies (H. UZ!); *Vallesia:* in laricetis ad montem « Gebüdem » supra Visperterminen, 2000 m., 18. VII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); in laricetis ad Gspon, supra Visperterminen, 1950 m., 4. VIII. 1912, Cl., E. et G. Beauverd (H. BB!). — **ITALIA.** *Lombardia:* « bosco d'Areit sopra Bormio, 1600-1800 m., 4. VIII. 1902, M. Longa (H. UZ!); « boschi di abeti del Coston de Giâr, presso Forni di Sopra (Frioul) tra 1200 e 1300 m. », teste Gortani (*174*) [1903] 270.

Subv. *d)* **nephelobium** Beauverd, subv. et nom. nov.; *M. intermedium* Ronn. et Schinz in Schinz et Keller, Fl. de la Suisse, éd. fr. [1909] 521, p. p. non Perr. et Song. [1894]; *M. laricetorum* Ronniger in op. cit. [1909] 521 et in Vierteljahrss. Zürich LV [1910] 327, p. p., non Kerner; *M. subsilvaticum* Ronn. et Schinz in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] p. p.; *M. silvaticum* f. *angustifolium* Ronn. et Schinz in op. cit. [1914] p. p.; *M. silvaticum* var. *silvaticum* f. *intermedium* Beauverd in Schinz et Keller, op. cit. [1914] 308, p. p. — Cf. diagn. supra, p. 580, sub 13 *e bis*. — Variat: f. I **transiens** Beauverd, f. nov., et f. II **alpinum** Beauverd, f. nov.: cf. diagn. supra, p. 580, 13 *e bis*, I et II.

Hab. — **GERMANIA.** *Bavaria:* « flora Lyci subalpini, in silvis turfosisque ad Bernbeuren, 850 m. », VII. 1873, E. Kugler (H. EB! herb. Moreillon: ad subv. *turfosum* vergens! H. UL! H. UZ!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* « Sur la Dôle », 27. VI. 1842, leg. Mercier (H. BB!); id. dans les forêts, VII. 1863, M. Bernet (H. BB!); id. 15. VII. 1864 (H. BB: ad subv. *dubium* ± vergens!); montée de la Croix d'Arpille, 13. VII. 1825, A. de Candolle (H. D!); Ste-Croix, Ch. Meylan (H. UL!); Dreusine-Sengloz, 1500 m., les Plans, VIII. 1901, E. Wilczek (H. UL!); « Pont de Nant, bois à 1400 m. », 21. VIII. 1910, E. Wilczek (H. UL!); « le Vuarne, Jura vaudois », 24. VIII. 1860, J. Muret (H. UL!); *Bernensis pagus:* « Au-dessus de Bienne », V. 1829, Ch. Bélanger (H. D: début de l'anthèse!); *Subsylvania:* Ob Kurigen, Sachseln, 27. VII. 1910, Fr.-E. Bärlocher (H. UZ!); *Urania:* Made-

[1] Il y a lieu d'établir une distinction d'ordre hiérarchique entre la « f. *angustifolium* Gortani » et les différentes manifestations polymorphiques de sténophyllie qui se rencontrent chez toutes les races du *M. silvaticum* à l'égal des autres espèces du genre *Melampyrum:* la couleur presque cuivrée de la corolle, que nous avions notée sur le vif aux environs de Visperterminen, puis l'aire bien caractérisée de cette race, qui se rencontre souvent en colonies compactes et exclusives, — aire qui, à notre sens, pourrait s'étendre aux zones occidentales du climat du mélèze dans les Alpes du Piémont et de Savoie, — ainsi que le caractère constant offert par l'inflorescence qui débute aux 3e ou 4e nœuds lorsque les feuilles intercalaires sont absentes, contribuent à justifier la valeur d'une petite race que nous attribuons à cette plante et pour laquelle le baron Hausmann dès 1830 (mss. in herb.!) proposait ce même nom de « var. *angustifolium* ».

ranertal, beim Hôtel, VIII. 1875, C. Cramer (H. PZ!); *Rhaetia:* God Ruschlas pr. Pontresina, 1850 m., 4. VII. 1905, J. Braun (H. D!); Pontresina, 1879. leg. Droin (H. D!); Oberhalbstein, Salaschigns-Mundaditsch, 14. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ!); Radons ob Präsanz, 6.-13. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: f. *luxurians!);* Salaschigns, unter Rottannen, VII. 1917, H. Schinz (H. UZ!); « Fürstenalp, offene Weide auf Bündnerschiefer », 1700 m., 18. VII. 1894, A. Volkart (H. UZ!); Albignothal-Bergell, 23. VIII. 1899, G. Hegi (H. UZ,); Sertigtal pr. Sertig-Dörfli, 23. VII. 1907, circa 1900 m., leg. Kübler et Ganzoni (H. UZ!); Klosters, 21. VII. 1905, E. Leisi (H. UZ!); pr. Bevers, leg.? (H. UZ!); « Wälder um Maloja », 12. VIII. 1899, G. Hegi (H. UZ!); ob Bergün, VII. 1895, H. Schinz (H. UZ!); « Val Avers, bei Cresta », 1960 m., 21. VII. 1884, O. Hug (H. UZ!); « Kiefernwald Champ sech., Dolomit, Ofenpass-Gruppe », 21. VII. 1903, St. Brunies (H. UZ!); « Lenzerheide, massenhaft », 13. VII. 1903, J. Bär (H. UZ: ad subv. *dubium* vergens!); Dischmathal pr. Davos, 30. VII. 1899, G. Hegi (H. UZ!); « ob S^ta^-Maria, Münstertal », St. Brunies (H. UZ: f. *nana, depauperata!);* Alpe Prima, val Roseg, ca. 1855 m., Bernina, 23. VII. 1895, C. Knetsch (H. UZ!); « Alp Van, am Wege von Valcava zu den Münster-Alpen », M. Rikli (H. PZ: ad subv. *gracillimum* vergens!); Celerina, 19. VII. 1908, C. Schröter (H. PZ: ad subv. *gracillimum* vergens!); *Ticinensis pagus:* « environs de Fusio », anno? P. Chenevard (H. Chenevard: ad subv. *angustifolium* vergens!); Toira, Olivone, 1850 m., VII. 1900, R. Keller (H. UZ!); in fagetis ad Bobna, Bosco, 21. VIII. 1903, J. Bär (H. UZ!); inter « Monte Sett » et « Capellone », Pizzo di Ruscada, 8. VIII. 1905, J. Bär (H. UZ!); versant N. du Monzelumo, Comologno, 14. VIII. 1905, J. Bär (H. UZ!); *Vallesia:* « vallon de la Saltine, sur Bérisal », anno? P. Chenevard (H. Chenevard: ad subv. *angustifolium* vergens!); Rappenthal, ad Ritziresti, 2050 m., solo silic., in calluneto-vaccinetis, 4. VIII. 1915, E. Wilczek (H. UL: f. *alpinum!);* in silvatis supra « Hôtel de Ferrex », 1900 m. alt., solo silic., 28. VII, 1915, E. Wilczek (H.UL: f. *transiens!);* « bois pr. Bonnavaux sur Champéry, avec le rhododendron », 19. VIII. 1850, E. Burnat (in H. EB: f. *transiens*, latifolium!); in summis alpibus Gemmi, anno? leg. Haller fls. (H. D!); in silvis et pascuis alpinis in M^te^ Grimsel, aestate, anno?, leg. Daenen (H. D!); Riffel, VII. 1867, C. Fauconnet (H. D!); in pinetis alpium Grimsel, VII. anno? leg. Daenen (H. D!); « Mayens de Sion », VII. 1887, F.-O. Wolf (H. UZ!); « La Giète d'Alesse, 1820 m., Myrtilletum cembratum », 22. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams!); Six Carro, ca. 2000 m., Myrtilletum rhododendrosum, gneiss et arkose, sous les aroles, par colonies, 24. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams!); Creux de Dzéman, 2080 m., Myrtilletum, blocs de moraine ancienne avec mélèzes et aroles, par colonies, 17. VII. 1915, H. Gams (herb. Gams!); « Erié, Alpes de Fully, 1830 m. alt., Vaccinietum Myrtilli, Gneiss, *CCC* », 29. VII. 1915, H. Gams (herb. Gams: ad subv. *dubium* vergens!); Champlong-dessus, prairies sur calcaire, avec mélèzes dispersés, 1940 m., 21. VII. 1915, H. Gams (herb. Gams: f. *transiens!);* forêts de Champex, sur Orsières, 1460 m., 24. VI. 1914, H. Jaccard (herb. Jaccard!); supra Zermatt, in laricetis pr. Findelen, 2000 m., 20. VIII. 1916, G. Beauverd!: id. ad locum dictum Riffel, 2100 m., 20. VIII. 1916, G. Beauverd et Ph. de Palézieux (herb. Ph. de Palézieux!); in laricetis supra Visperterminen, 1600 m., 18. VII. 1911, G. Beauverd. — **ITALIA.** *Pedemontium:* « bois au M^t^ Chétif, sur Courmayeur, 24. VIII. 1846, E. Burnat (H. EB: f. *transiens!);* « vallon de Marquares, val Pesio sup^r^, Alpes Maritimes », 30. VII. 1880, E. Gremli (H. EB: ad subv. *dubium* vergens!); environs de Valdieri-les-Bains, CC. 27. VII. 1876, E. Burnat (H. EB: ad f. *maritimum* vergens!); « Val del Boreone, supra Cieriegia », Alpes Maritimes, 8. VII.

1875, E. Burnat (H. EB!); entrée du val Larousa, sur Valdieri, 1. VIII. 1874 (E. Burnat (H. EB!); environs de Cogne, 27. VII. 1904, E. Wilczek (H. UL!); « bois de mélèzes sur Ceresole, 1700 m., 25. VII. 1910, E. Wilczek (H. UL!); Alpe Roselu, forêts de mélèzes à 1900 m., gneiss, 25. VII. 1910, E. Wilczek (H. UL!); bois de mélèzes aux Eaux Rousses, 1700 m., val Savaranche, 29.-30. VII. 1910, E. Wilczek (H. UL!); *Lombardia:* Bormio, nel bosco sotto Borie, 2100 m., 1. VIII. 1912, J. M. Longa (H. UZ!); « bois sur Grumello pr. Schiepario, 1300 m. », sol calc., 27. VII. 1911, E. Wilczek (H. UL!). — **GALLIA.** *Alpes Maritimes:* « Col de Salèze, sur S^t^-Martin-Lantosque », 27. VI. 1865, G. Thuret (H. EB!); embranchement des vallées de Casterino et de Fontanalba, Alpes de Tende, 18. VII. 1886, E. Burnat (H. EB!); *Delphinatus:* supra Brigantiam, Hautes-Alpes, anno? leg. Guérin (in H. Boiss.!); environs de Grenoble (Isère), anno 1862, Bélanger (H. D!); « les Sèglières sur Uriages, 1000 m. alt., 30. VI. 1878, A. Pellat et J.-B. Verlot (H. UZ: cum subv. *dubio* mixtum!); *Sabaudia:* « Forêts du M^t^ Brezon », H^te^-Savoie, anno? leg. Ph. Dunant (H. D!); id. leg. Moricand (H. D!); sous la Glacière, 17. IX. 1823, A. de Candolle (H. D!); Brezon, 29. VII. 1821, A. de Candolle (H. D!).

Subv. *e* **turfosum** Beauverd, comb. nov. = *M. silvaticum* var. *turfosum* Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] 308. — Cf. diagn. supra, p. 580, sub 13 *f.*

Hab. — **HELVETIA.** *Neocomensis pagus:* in turfosis pr. Les Ponts, Jurae, 15. VII 1913, leg. Wirtz (H. UZ!).

Subv. *f.* **genuinum** Beauverd, comb. nov. = *M. silvaticum* var. *silvaticum* f. *genuinum* Beauverd in Schinz et Keller, Fl. der Schweiz, 3. Aufl. [1914] 308; *M. silvaticum* Ronniger in Schinz et Keller, Fl. de la Suisse, éd. fr. [1909] 520, sensu stricto; *M. silvaticum* auct. nonnull., et Wettstein in Denkschr. der Math.-Naturw. Kl. Akad. d. Wissensch. Wien [1900]: 327, p. p. — Cf. diagn. supra, p. 580, sub 13 *g*; herba polymorpha, variat:

f. I **abyssale** Beauverd, f. nov.: *caulis* elatus (ca. 25 cm. lg.) valde ramosus, ramis oblique erectis elongatis subramificatisque, florigeris; *folia* caulina angusta (± 4 mm. lata); inflorescentiae initium ad VI-VIII^um^ (rarius V vel IX^um^) nodum situm.

Hab. — **GERMANIA.** *Suevia:* Donaueschingen, leg. R. Hanhart (H. UZ!); *Bavaria:* « parmi les saules dans les vallées des Alpes calcaires de la Hte-Bavière, près de Tegernsee », 19. VII. 1856, A. Einsele (H. DC! H. PZ: Schultz, herb norm. cent. VI, exsicc. N° 533!). — **AUSTRIA.** *Salisburgia:* in nemoribus ad pedem montis Gaisberg pr. Juraviam, 500 m. alt., solo calc., anno? leg. Stohl (Fl. austro-hung. exsicc. N° 628, III, in H. BB! H. EB! H. PZ! H. UG!); *Stiria inferior:* in silvis pr. pagum Lentsch, solo calc., 700-850 m. alt., VII. 1908, L. Derganč (Hayek, Flora stir. exsicc. N° 1054 in H. EB: forma ad subv. *nephelobium* vergens!; id. in H. UL!). — **HELVETIA.** *Neocomensis pagus:* environs d'Auvernier, pied du Jura neuchâtelois, VI. 1915, Fr. Kanngiesser (H. BB!); *Bernensis pagus:* « am

Gurten, oberhalb Kehrsatz bei Bern », VII. 1881, F. v. Tavel (H. UZ!); Lauterbrunnental: Buchenwald, linke Talseite, 900 m., solo silic., 18. IX. 1915, W. Lüdi (in herb. Lüdi!); *Glaronensis pagus:* Klönthal, in silvis inter Glaronam et lacum dictum Klönthalersee, 21. VIII. 1880, leg. Lacaita (H. Lacaita!); « bois à Gunegg sur Mühlehorn », 550 m., exp. N., calc., 3. VII. 1892, M. Moreillon (herb. Moreillon!); *Sangallensis pagus:* « Wald von Murg, alt. 500 m., häufig », VII. 1910, A. Roth (H. UZ: ad f. *vulgatum* vergens!); « zahlreich am Fahrweg und südl. Waldrande südwestl. von Eglingen-Goldingen », 1. VII. 1915, H. Kägi, (H. PZ!); *Thurgovia:* Bischofszell, leg. R. Hanhart (H. UZ!); « am Bischiberg gegen Langentannen », 8. VII. 1893, O. Nägeli (H. PZ!). — **ITALIA.** *Pedemontium:* « Unterflora im Bergwald (Mischwald aus Lärchen und Fichten) ob Staffelwald in Pommat, ca. 1350 m., mit Vaccinium Myrtillus, Calluna, Juniperus, Genista germanica, Rhododendron, Pirola media, Calamagrostis Halleriana, Deschampsia flexuosa, Arnica, etc. », 26. VII. 1903, M. Rikli (H. PZ!). — **GALLIA.** *Sabaudia:* « bois de Blancheville, près Sallanches, vallée de l'Arve, 510 m., sapins et chênes, quelques hêtres », 4. VIII. 1914, G. Beauverd (H. BB!); id. sous S^{t}-Roch, pr. du passage à niveau P.-L.-M., 520 m., 8. VIII. 1914, G. Beauverd (H. BB!).

f. II **vulgatum** Beauverd, f. nov.; *caulis* ca. 20 cm. altus, ± ramosus, ramis erectis florigeris vel rarius sterilibus; *folia* caulina sublata (± 5 mm. vel ultra lata); inflorescentiae initium ad V-VII^{um} (rarius VIII^{um}) nodum situm.

Hab. — **GERMANIA.** *Silesia:* Charlottenbrunn, 20. VII. 1895, leg. Figert (Callier, Fl. siles. exsicc. N° 1334 in H. BB! H. EB! H. UL!); Sudeti occidentales, ad « Schreiberau », 700 m. alt., 10. VII. 1882, C. Baenitz (H. UZ: ad subv. *dubium* vergens!); *Saxonia:* Dresden, anno?, G. Ritz (H. D!); Altenberg, leg. Reichenbach (ex herb. Regel in H. PZ: ad subv. *dubium* f. *stenophyllum* vergens!); *Thuringia:* Oberhof, 31. VII. 1885, C. Nöldeke (H. UZ: ad *gracillimum* vergens!); Friedrichroda, am Herzogsweg, 1. VII. 1901, W. Retzdorf (H. UZ!); *Bavaria:* « Bergwälder bei St. Oswald (Niederbayern), 800 m. alt., Urgestein, mit *Vaccinium Myrtillus, Potentilla silvestris,* etc. », 29. VII. 1898, H. Pœverlein (Fl. exsicc. Bavar. N° 203 in H. EB! H. D!); *Hanovria:* « Goslar, Rathsschieferbruck, VIII. 1857, C. Nöldeke (H. UZ!). — **NORVEGIA:** M^{t} Muen, pr. Listad, Gulbrandsal (61° 30'), jusqu'à 800 m. alt. »[1], 1879, C. Bonnier et Ch. Flahault (teste *56*). — **ROSSIA.** *Gub. Petropolitan:* sine loco, anno?, leg. Fischer (H. BB!); près Tischmeista, anno? leg. Riva (herb. Reuter in H. UG!). — **AUSTRIA.** *Tirolia centralis:* in pinetis ad Trins in valle Gschnitz, 1500 m. alt., solo calc., anno? F. Kerner (Fl. austro-hung. exsicc. N° 628, in H. BB! H. EB: ad subvar. *nephelobium* vergens! H. UG!); *Stiria superior:* in silvis ad Ramsau pr. pagum Schladming, solo schist., 1000 m. alt., IX. 1905, A. v. Hayek (Fl. stir. exsicc. N° 249 in H. EB: ad subv. *nephelobium* vergens! H. UZ! id. H. UL!). — **HELVETIA.** *Genevensis pagus:* « bois aux environs de Genève », VII. 1874, leg. Ayasse (H. UG!); *Valdensis pagus:* in valle « Château d'Oëx », VI. 1853, E. Huet du Pavillon (H. D!); id., bords de la Sarine, 1. VII.

[1] N'ayant pas eu l'occasion d'examiner les échantillons de cette localité, nous faisons toutes nos réserves quant à la valeur que nous leur attribuons dans le système variétal de la ssp. *eu-silvaticum,* à laquelle se rattache cette plante.

1835, Ch. Fauconnet (H. D!); M[t] Jorogne, 1243 m., VII. anno? R. Masson (H. UL: ad subvar. *dubium* vergens!); pied du Jura, entre Le Vaud et Marchissy, 29. VI. 1873, J. Vetter (H. UL: ad subv. *turfosum* ± vergens!); Communs de Mont et Mi-mont, Ormonts-Dessous, VII. 1915, E. Sulger-Buel (N° 1975 in H. UZ!); Plaine Joux, les Saves, la Comballaz, 4. VIII. 1915, E. Sulger-Buel (N° 1977 in H. UZ!); « Jura », 1850, leg. Rapin (H. UG!); « bois de la Dôle », 16. VII. 1876, Ph. Paiche (herb. Moreillon); *Neocomensis pagus:* sur Travers, 2. VIII. 1912, H. Schinz (H. UZ!); « montagne de Boudry », 15. VIII. 1912, H. Schinz (H. UZ!); « Champ du Moulin », 9. VIII. 1912, H. Schinz (H. UZ!); *Friburgensis pagus:* in silvis pr. *Friburgum,* 1. VII. 1874, O. Herold (H. UZ!); Kaiseregg, Ct. de Fribourg, 22. VI. 1882, 1300 m. alt., E. Wilczek (H. UL!); Cray, 3. VII. 1845? (H. UL!); *Bernensis pagus:* « Umgegend von Wyler und Sigriswyl am Thunersee, VII. 1868, Leutwein-de-Fellenberg (H. UZ!); Schönegg sur Interlaken, 2. VII. 1874, J.-C. Ducommun (H. UL!); « Lauterbrunnen: Mettlenalp, Fichtenwald, 1700 m., S. Humus, 27. VII. 1916, W. Lüdi (herb. Lüdi, cum var. *dentato* subv. *intermedio!);* Mürren, Wald unterh. d. Staubbach, 8. VII. 1908, W. Lüdi (herb. Lüdi!); *Subsylvania:* Engelberg, VIII. 1856, F.-S. Alioth (H. D!); Saxeln, VII. 1836, F.-S. Alioth (H. D!); Brünig-Lungern, Fussweg der Bahn entlang, 21. VII. 1910, ed. Bärlocher (H. UZ!); *Suitensis pagus:* Freiherrenberg bei Einsiedeln, 29. VII. 1894, R. Schinz (H. UZ!); Schnabelberg pr. Einsiedeln, 20. VII. 1890, Jäggi (H. PZ!); *Glaronensis pagus:* « Beim Kurhaus Obbort, ob Linthal », 10. VII. 1911, B. Blum (H. UZ!); *Turicensis pagus:* « ‚Brand' bei Diezikon, Wald, 650-690 m., zahlreich (neu für Kt. Zürich) », 3. VII. 1909, H. Kägi (H. UZ!); « Marthalen », VII., D[r] Forrer (H. UZ: ad subv. *angustifolium* vergens!); *Thurgovia:* sine loco, leg. Regel H. PZ: ad subv. *dubium* vergens!); *Sangallensis pagus:* « Pardatschwald pr. Vättis », VIII. 1909, H.-R. Schinz jun. (Soc. fr.-helv. exsicc N° 2141 in H. BB! H. UZ!); « Rietschibe am Walensee, 450 m., häufig », VII. 1909 (H. UZ!); « zwischen Mühlehorn und Murg », 28. VI. 1903, A. Thellung (H. UZ!); id. 27. VI. 1906, H. Schinz et Bär (H. UZ!); Sitzstein, Walenstadtberg, VIII. 1907, Ed. Müller (H. UZ!); « Flums, Wald. 500 m., VIII. 1908, J. Bösch (H. UZ!); im Murgtal ob Murg, 800 m., 8. VII. 1906, W. Werndli (H. UZ, « Churwald » (?), 7. VII. 1892, G. Bachmann (H. UZ!); « Wald bei Murg am Walensee », 27. VI. 1880, C. Schröter (H. PZ!); « petit bois près Schnurweid, à l'Est de Kühboden, 1100-1151 m., Unterwasser », 18. VIII. 1915, M. Vogt (H. UZ!); *Abbatiscellanus pagus:* in abietinis inter Eggerstanden et Gais, 2. VIII. 1910, C. Gadient (H. UZ;); *Rhaetia:* « Wald ob Tschiertschen », 22. VII. 1904, Alb. Fischer (H. UZ: cum subv. *dubio* f. *depauperata* mixtum!); Flims, 9. VII. 1903, J. Bär (H. UZ: f. *depauperata!);* Salaschigns, 12. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: ad f. *abyssalem* vergens!); *Ticinensis pagus:* inter Cerentino et Campo Maggia, 10. VIII. 1906, P. Chenevard (H. Chenevard!); Olivone (Haselbegleiter), 1000 m., 15. VII. 1902, R. Keller (H. UZ!); Bosco, 13. VII. 1902, M. Elzi H. UZ: ad subv. *dubium* vergens!); « oberhalb Preisa gegen Cresta, Bosco », 1. IX. 1903, J. Bär (H. UZ!); *Vallesia:* « Gorges du Dailly sur Trient(?), 1200 m. », VII. 1905, A. Maillefer (herb. Moreillon!); Triquent, à 1200 m., 19. VII. 1905, A. Maillefer (herb. Moreillon!); entre Châtelard et Tête-Noire, 19. VII. 1905, A. Maillefer (herb. Moreillon!). — **ITALIA.** *Lombardia:* « Bormio, im Gebüsch auf z. T. sandigem Kiesalluvion, Isolaccia. 1330 m. », 21. VI. 1911, leg. Furrer (H. UZ!). — **GALLIA.** *Sabaudia:* Sapinières de Nant-Cruy, sur Sallanches, 700 à 1300 m., lias, 17. VII. 1909, G. Beauverd (H. BB!); montée de Servoz à Chamonix, 11. VII. 1835, A. de Candolle (H. D!)! près d'Abondance,

Chablais, 13. VII. 1854, J.-C. Ducommun (H. UL!); sapinières et hêtraies sur Scionzier, à 900 m., 15. VI. 1912. G. Beauverd (H. BB!); forêts des Planets, sur St-Laurent, 900 m., sapins et hêtres sur flysch, 30. VI. 1900, G. Beauverd (ad subv. *dubium* vergens!); forêts de l'Enclave, sur Orange, Mt Soudine, 1500 m., 24. IX. 1904, G. Beauverd (fructibus maturis!); forêts de Combloux, 900 m., 27. VII. 1908, G. Beauverd!); environs de Mégève, 1300 m., 18. VIII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); *Doubs:* « forêt de la Fuvelle près Malbuisson», 8. VII. 1912, Ph. Guinier (H. BB: ad subv. *dubium* vergens!)[1].

Subv. *g)* **dubium** Beauverd, subv. et nom. nov. = *M. intermedium* Ronn. et Schinz in SCHINZ et KELLER, Fl. de la Suisse, éd. fr. [1909] 521 p. p., non Perr. et Song. [1894]; *M. subsilvaticum* Ronn. et Schinz in Fl. der Schweiz, 3. Aufl., II. Teil [1914] 303 p. p.; *M. laricetorum* Ronniger in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 327-328, p. p., non Kerner; *M. silvaticum* var. *silvaticum* f. *dubium* Beauverd in SCHINZ et KELLER, op. cit. [1914] 308. — Cf. diagn. supra, p. 581 sub 13 *g bis;* variat:

f. I **stenophyllum** Beauverd, nom. nov.; = *M. silvaticum* var. *angustifolium* auct. nonnull., non Ronniger in Vierteljahrsschr. Zürich LV [1910] 325 p. p., nec Gortani [1903]. — Folia caulina angusta (± 3 mm. lata).

HAB. — **AUSTRIA.** *Stiria inferior:* in silvis pr. pagum Lentsch, solo calc., 700-800 m. alt., VII. 1908, L. Derganc (Hayek, Flora stir. exsicc. N° 1054 in H. UZ: cum subv. *genuino* f. *abyssali* mixtum!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* Mt Jorogne sur Gryon, 1200 m. alt., 28. VI. 1876, E. Burdet (H. UL!); entre La Comballaz et la Pierre du Mouellé, 14. VIII. 1915, E. Sulger-Buel (H. UZ: ad subv. *genuinum* vergens!); *Bernensis pagus:* Kandergrien, 10. VII. 1874, J. Muret (H. UL!); Reidigenalp, 5. VIII. 1879, L. Favrat (H. PZ!); *Sangallensis pagus:* « Tannenheim am Flumser Grossberg », 1390 m., VI. 1911, A. Roth (H. UZ!); *Rhaetia:* Schuls, pinèdes sur calcaire, ca. 1400 m., Basse-Engadine, 8. VIII. 1916, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB: ad subv. *genuinum* vergens!) id. Ph. de Palézieux, 9. VIII. 1916 (H. de Palézieux!); Salaschigns, 12. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ!); Radons ob Präsanz, sonnige Grashalde, 13. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: ad subv. *genuinum* vergens!); id. offene Burgwiese, 12. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ!); « Wald ob Tschiertschen, 22. VII. 1904, A. Fischer (H. UZ: f. *depauperata!);* « boschi di Val Viola, 1800 m. », 19. VIII. 1901, J. M. Longa (H. UZ: sub var. *angustifolio Ronn.*!).

f. II **platyphyllum** Beauverd, f. nov.: folia caulina ± lata (5-10 mm. lata).

[1] La station de Fuvelle, signalée par M. Guinier, comprend un mélange d'individus acheminés aux différentes sous-variétés des types *gracillimum*, *dubium* et *nephelobium*, selon le développement du système raméal, qui n'est pas toujours nettement manifesté lorsque la récolte a lieu au début de l'anthèse: la majorité d'échantillons à base de l'inflorescence située au Ve à VIe nœuds tranche la question en faveur de la subv. *genuinum*, tout en démontrant la subtilité des bases de la classification subdivisionnaire dans le genre *Melampyrum!*

Hab. — **GERMANIA.** *Thuringia:* Inselberg, leg. Fuckel, anno? (H. BB!); Hirschbalz br. Steinbach a. M.; 5. VII. 1907, H. Rottenbach (H. UZ!); *Bavaria:* Bernbeuren, in silvio turfosisque, 850 m., VII. 1873, E. Kugler (H. EB: f. *platyphyllum* cum f. *nephelobio* mixtum!; H. PZ!); *Saxonia:* « in den Voigtländischen Bergen », anno? leg. Rossmässler (Rehb. exsicc. N° 615 in H. Boiss.!); *Silesia:* M^t^ Belchen (?) anno?, leg. Binder (H. D!); *Hanovria:* « Clausthal am Harz », anno? leg. Fuckel (H. BB: f. *congestum,* f. nov.: caulis ± 10 cm. altus; internodia infer. ± 8-12 cm. lg.; Andreasberg, Harz, VII. 1838, leg. Eden (ex herb. C. Nöldeke, H. UZ!). — **ROSSIA.** *Petropolis:* circa urbam Petrop, anno 1841, leg. Lenormand (H. Boiss.!); id. anno 1836, M. Sanson (H. D: f. *platyphyllum!); Fennia:* in silvis pr. Helsingfors, VII. 1898. W. Schochin (Herb. Fl. ross. N° 331 in H. D!); ad fl. Wuoksa, leg. Fischer (H. UZ!); pr. Calamega, Petrop., leg. Regel (H. UL!). — **BULGARIA:** in montis Amsala, VIII. 1897, V. Stribrny (H. D!). — **AUSTRIA.** *Austria inferior:* in nemoribus et ad margines silvarum in monte Alpelek supra Payerbach, 1200-1300 m. alt., solo calc., anno? leg. Beck (Fl. austro-hung. exsicc. N° 628, II, in H. BB! H. PZ! H. UG!); *Stiria superior:* in silvis pr. pagum Aussee, solo calc., ca. 800 m. alt., VII. 1909, K. et L. Rechinger (Hayek, Fl. stir. exsicc. N° 1055 sub *M. intermedio* in H. EB! H. UZ: ad subv. *genuinum* f. *vulgatum* ± vergens! id. H. UL!); *Bosnia:* sine loco, anno 1847, leg. Sendtner (N° 555 in H. Boiss.! H. DC! H. D!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* supra Bex, anno? leg. Thomas (H. BB! H. D!); id. Schleicher, anno? (H. BB! H. D!); id. 1883, J. Muret (H. D! H. UL!; St-Cergue, pâturages à 1100 m., exposition sud, sol calc., 1. VIII. 1891, M. Moreillon (herb. Moreillon); id. 5. IX. 1840, leg. Schobert (H. UL!); bois à Château d'Oex, VII. 1868, H. Jaccard (?) (H. UL!); Gryon, anno? leg. Droin (H. D!); « rochers du Pont de Nant », VII. 1825, A. de Candolle (H. D!); Dôle, 26. VI. 1862 M. Micheli (H. D!); in nemoribus supra St-Cergue, VII. (anno?) D^r^ Dupin (H. D!); entre St-Cergue et le Marchairuz, 28. VI. 1871, H. Micheli (H. D!); route du Marchairuz, 1000 m., J. Vetter (H. UL!); Solalex, bois moussus, 26. VII. 1881, leg.? (H. UL!); bois de sapins au Lieu, vallée de Joux, VII. 1826, leg. Bridel (H. UL!); « bois subalpins d'Aigle, 7. VII. 1879, H. Jaccard (H. PZ: f. *platyphyllum!)?;* col des Mosses, 12. VIII. 1915, E. Sulger-Buel (H. UZ!); col Pillon, 10. VIII. 1915, E. Sulger-Buel (H. UZ: ad subv. *nephelobium* vergens!); « bois de la Tourneresse sur l'Etivaz, 1300 m. », 16. VII. 1915, G. Beauverd (H. BB!); bois de sapins sur S^t^-Georges (Jura), 22. VIII. 1880, leg. Ayasse (H. UG!); *Neocomensis pagus:* « bois du Jura aux environs de Rochefort, VI. 1845, E. Burnat (H. EB!; Creux du Van, VIII. 1820, Choisy (H. D!); bois de pins de Damotnet (?), V.-VI. anno? L. Perrot (H. D!); *Bernensis pagus:* « bois des Rêveries, sur S^t^-Imier », 25. VI. 1854, leg. Jacob (H. Morcillon: ad subvar. *nephelobium* ± vergens!); S^t^-Imier, im Wald, 16. XII. 1908, leg. Ganzoni (H. UZ: f. *platyphyllum!);* am Waldrand oberhalb Grindelwald am Weg nach dem Faulhorn, 2. VIII. 1903, leg. Wicki (H. UZ!); Laubhorn, Simmenthal, 16. VII. 1883, Ad. Frick (H. UZ!); « Klusi sur Erlenbach », 29. VII. 1878, J.-C. Ducommun (H. UL?); Niesen, VII. anno? leg. Schalch (H. PZ!); Geschener Alp, VI. 1890, R. Rau (H. PZ!); Lauterbrunnen: « Sefinenthal unterhalb Busenalp, Fichtenwald, 1280 m., steil NW., Ca. + Humus », 29. VII. 1916, W. Lüdi (herb. Lüdi!); Mettlenalp. Humus auf Valangien, 1700 m., 12. VIII. 1915, W. Lüdi (herb. Lüdi!); Schynige Platte, 26. VII. 1889, E. Wild (H. UZ: ad subv. *nephelobium* vergens!); Fichtenwald id Vaccinietum am Leiternhorn bei Wengen, Lauterbrunnental, 1530 m., Humus, 12. X. 1916, W. Lüdi (herb. Lüdi!); *Lucernensis pagus:* « Tellenpfadlücke am Pilatus », VI.

1868, H. Siegfried (H. UZ: ad subv, *nephelobium* vergens!); *Suitiensis pagus:* Hohle Gasse bei Küsnacht, 11. VII. 1855, H. Siegfried (H. UZ!); id. leg. H. Fischer (H. UZ!); Einsiedeln, 21. VII. 1889, leg? (H. UZ!); *Urania:* St-Gotthard, anno? leg. Link (H. BB!); Oberiberg-Egy, Schyen, 15. VII. 1915, Ch. Goldinger (H. UZ!); Surenenpass, VII. 1866, U. Krönlein, (H. UZ!); im Wald beim Gasthof S.A.C., Maderanerthal, 10. VII. 1869, H. Siegfried (H. UZ!); id. 9. VII. 1869, J. Jäggi (H. PZ: ad subv. *nephelobium* vergens!); *Glaronensis pagus:* « Ueber dem Tunnel bei Filzbach », 14. VII. 1912, A. Thellung (H. UZ!); « Schwammboden ob Mühlehorn », 1000 m., 3. VII. 1892, A. Volkart (H. UZ!); *Sangallensis pagus:* Wiese ob Vättis, Eingang ins Calveis », 27. VII. 1908, H.-R. Schinz (H. UZ!); id., bei Kunkels, H.-R. Schinz (H. UZ!); Azmoos, VII. 1899, J. Hanhart (H. UZ: cum var. *dentato* mixtum!); « Palfries, Lärchenboden, trocken », 30. VI. 1887, leg. Hanhart (H. UZ!); id., 25. VI. 1887, J. Hanhart (H. PZ!); *Abbatiscellanus pagus:* « Wald ob Krähegg-Urnäsch », alt. ca. 900 m., 18. VIII. 1912, W. Werner (H. UZ!); « bei Gais gegen Eggerstanden », VII. 1848, A. Meyer (H. UZ: f. *stenophyllum!); Rhaetia:* Salaschigns, unter Rottannen, in Schatten, 12. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: ad subv. *genuinum* vergens!); sapinières aux environs de Vulpera et de Tarasp, 10. VIII. 1916, G. Beauverd et Ph. de Palézieux!; Via Mala, Splügen, anno? O. Meister (H. UZ!); Cavadurawald ob Trimmis, 1400 m., auf Bündnerschiefer, 18. VII. 1894, A. Volkart (H. UZ!); Bergell-Bondasca, 7. IX. 1899, G. Hegi (H. UZ!); Albigno, 23. VIII. 1899, C. Hegi (H. UZ!); Tarasp, leg. Schneider (H. UZ!); Poschiavo, val Puschlav, VII. 1876, leg. Pozzi (H. PZ!); « Waldrand gegenüber Sufers im Rheinwald, 1320 m. », 5. VII. 1863, O. Heer et Ch. Brügger (H. PZ!); *Ticinensis pagus:* « Tannenwald gg. Chioso, Bosco », 7. VIII. 1903 (H. UZ!); *Vallesia:* « Cran ob Lens », 3. VIII. 1871, F. O. Wolf (H. UZ!); in laricetis supra Lens, 1200 m., 5. VIII. 1911, G. Beauverd (H. BB!); in abietinis et laricetis supra Aernen, solo silic., 1650 m. alt., 4. VIII. 1915, E. Wilczek (H. UL: ad subv. *angustifolium* ± vergens!); Gerenthal, in rariores ad 1600-1700 m. alt., solo silic., 14. VIII. 1915, E. Wilczek (H. UL: cum f. *platyphyllo* et f. *stenophyllo!);* in laricetis ad Salvan, supra Vernayaz, 22. VII. 1914, H. Jaccard (H. Jaccard: f. *stenophyllum!);* supra Leucam, aestate 1851, E. Burnat (H. EB!); Simplon, anno? Delessert (H. D!); près Bourg St-Pierre, VII. 1862, Ch. Fauconnet (H. D!); « Col de Coux, sommet sur territoire valaisan », 6. VII. 1821, A. de Candolle (H. D!); Miex sur Vouvry, VI. 1880, F.-O. Wolf (H. UZ!); « Gorges du Durnand », 4. VII. 1890, C. Knetsch (H. UZ!); « Champex d'Alesse, 1020 m., auf W. Moräne, Matte mit Paradisia, Anemone sulfurea, etc.; herdenweise, fast nur in der Nebelzone », 31. V. 1915, H. Gams (herb. Gams: ad subv. *nephelobium* vergens!); « id. ob « La Djète », 1520 m., lichter Fichtenwald der Nebelzone », 22. IX. 1915 (herb. Gams: dents calicinales remarquables par leur forme aciculaire!); « Branches d'En Haut » du Val Ferrex, 1400 m. alt., forêts de sapins, répandu, 27. VII. 1915, H. Gams (herb. Gams!); sur Jeur Brûlée, prairies fraîches sur moraines, par colonies, 24. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams: cum subv. *intermedio* mixtum!)! id., 1600 m. alt., 22. VII. 1915, H. Gams (herb. Gams: ad subv. *latifolium* vergens!); sur Chiboz, Alpes de Fully, vers 1400 m., forêts de sapins sèches, 26. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams: forma!); Six-Carro, 1800 m., conifères, 21. VI. 1915, H. Gams (herb. Gams!); Haut d'Arbignon, Alpes de Fully, sur Outre-Rhône, 1520 m., forêts mixtes de mélèzes et sapins, 19. VII. 1915, H. Gams (herb. Gams: f. *platyphyllum!).* — **GALLIA.** *Ain:* « col de la Faucille, en allant à la Dôle », VII. 1861, M. Bernet (H. BB!); *Doubs:* « forêts de sapins à Boujeailles, VII. 1852, Garnier (Fl. Gall. et Germ.

exsicc. N° 1287 in H. Boiss.! H. EB! H. D!); *Vogesi:* « Pentes inférieures du Tanneck et du Rudlin près Plainfaing, alt. 800-900 m., sol granitique, forêt d'*Abies alba* Mill. CC et *Picea excelsa* Link R. », 20. VI. 1913, Ph. Guinier (H. BB!); Ballon de Giromagny, pelouses et buissons, 26. VIII. 1866, L. Pourchot (H. EB!); *Sabaudia:* Séez en Tarentaise, 1600 m., VIII. 1905, A. Maillefer (herb. Moreillon!); « forêt de Montgombert, à la lisière des Saisies, crêt des Orselets sur Ugine », 1300 m., sapins, 5. IX. 1912, G. Beauverd (H. BB!); bois de sapins sur Brezon, VII. 1847, Ch. Fauconnet (H. D!); id., E. Bourgeau, 8. IX. 1860, (H. D!); bois de la partie inférieure du Grenairon, Alpes lémaniennes, vers 1500 m., 6. VIII. 1908, J. Briquet (H. D!); bas du col de l'Ecuelle, sur S^{t}-Jean d'Aulph, 30. VI. 1823 A. de Candolle (H. D!); Solaison, 24. VII. 1853, J.-C. Ducommun (H. UL!); forêts sur Cordon, près Sallanches, 1600 m., 7. VII. 1906, G. Beauverd (H. BB!); forêt des Planes sur Blancheville, 1200 m., 8. VIII. 1914, G. Beauverd (in H. BB: f. *platyphyllum!);* forêts des Orselets sur Ugine, sapins sur schistes cristallins, 1700 m. alt., 5. IX. 1911, G. Beauverd (H. BB!); forêts du Dos de Chèvre au M^{t} Joly, 1600 m., 19. VIII. 1911, G. Beauverd (H.BB!); sur Hauteluce, VII. 1858, Perrier de la Bâthie (H. BB!); *Delphinatus:* « les Seiglières sur Uriage (Isère) bois-taillis des montagnes », 1000 m. alt., 30. VI. 1878, A. Pellet et J.-B. Verlot (Soc. dauph. N° 2207 in H. EB: f. *platyphyllum!); Alpes maritimes:* « forêt de Robion; environs de Beuil », 16. VII. 1898, J. Briquet et F. Cavillier (H. EB!); S^{t}-Martin-Lantosque, 23. VII. 1875, E. Burnat (H. EB!).

14. **Melampyrum arcuatum** Nakai, in Tokyo botanical Magazine XXIII [1909] 5 et 6:

« Herba puberula v. subglabra; caulis gracillimus suberectus 10-14 cm. altus, « ad medium ramosus; ramus gracillimus arcuato-ascendens; folia opposita lanceo- « lata utrinque acuminata v. longissime acuminata sed apice obtusa, inferiora saepe « oblongo-obtusa; *flores axillares (non spicati)* subsessiles; pedunculus 1-2.5 mm. « longus, calycis tubo aequilongus, calycis lobus oblongo- v. rotundato-obtusus, « 1-1.5 mm. longus; corolla alba v. ochroleuca, labiis inferioribus apice 3-lobatis, « intus longitudinaliter 2 oblongo-luteo-maculata; tubus corollae calyce multo lon- « gior 6-10 mm. longus; stamina 4, ovarium 2-loculatum. » — Herba a me non visa[1]!

Area. — Japonia: insula Nippon. in M^{te} Komogatake, M^{te} Yatsugatake et Monte Hooh, province Kai, teste Nakai in Tokyo bot. Mag. [1909] 6.

[1] Malgré nos démarches, il ne nous a pas été possible d'obtenir communication d'échantillons de cette plante en temps utile; nous nous bornons à en transcrire la description originale, d'après laquelle il est facile de se rendre compte qu'il s'agit bien d'une espèce dont l'autonomie est indiscutable. La place que nous lui assignons dans le système restera néanmoins toute provisoire tant que des détails ultérieurs ne nous auront pas fixé sur le mode de déhiscence du fruit, la présence ou l'absence d'un nectarostège, ainsi que sur la structure des papilles corollines.

HYBRIDAE

15. × **Melampyrum Burnati** Beauverd, hyb. nov. = *M. arvense* ssp. *eu-arvense* × *nemorosum* ssp. *catalaunicum* Beauverd.

Caulis ± 22 cm. altus, dense hispido-goniotrichus, in sicco cœrulescens apice ramosus. **Folia** inferiora sub anthesi destructa (internodia brevia ± 10 mm. lg.), sequentia ± remota (internodia = 25 mm.), integra, utrinque scabridula, ovato-lanceolata (superf. ± 34×7 mm.) nervis scabris prominentibus, basi in petiolum attenuata, apice acuminata, marginibus scabridulis subrevoluta; *intercalaria* latiora, basi inciso-dentata. **Inflorescentiae** initium ad VII^mum^ nodum situm; **bracteae** inferiores virides purpureo dilutae petiolatae, hastato-lanceolatae (superf. 30×6 mm.) basi cordato-pectinatae; *sequentes* latiores, *apicales* intense violaceae deltoideo-cordatae margine setaceo-dentatae. **Calyx** hispidus tubo ± 4 mm. lg., *costis* apicem versus setis erectis, basem versus setis reflexis praeditus, *dentibus* triangulari-linearibus, inaequalibus. **Corolla** lurida ± 20 mm. lg. extus papillis bicellularibus, intus pilis articulatis praedita; *labiolum labrumque* papillis subconicis bicellularibus ornata. **Capsula** matura a me ignota. — Fl. mense Julio, inter parentes[1].

Fig. XXIX. MELAMPYRUM BURNATI. — *1:* inflorescentia ad initium anthesis (1/1); *2:* calyx (×2); *3:* bractea inferior (1/1); *4:* bractea apicalis (1/1). — *a* = flos typi *M. nemorosi*; *b* = flos typi *M. arvensis*.

HAB. — **GALLIA.** *Alpes Maritimes:* prope locum dictum «Entraunes», in dumetis solo calc., alt. 1200 m., 23. VII. 1911, leg. cl. E. Burnat cui dicatum est (H. EB!).

16. (×?) **Melampyrum variegatum** (H.P.R.) Beauverd, hybr. (?) nov. = *M. arvense* ssp. *barbatum* × *nemorosum* ssp. *catalaunicum* Beauverd (?). — Syn.: *M. barbatum* var. *variegatum* Porta et Rigo in sched. «*ex itinere I italico*» [1875],

[1] Dans toutes ses parties: tiges, feuilles, bractées, calice, corolle et leur pigmentation, cette plante est exactement intermédiaire entre les parents au milieu desquels elle a été récoltée; le premier nœud florigère présentait même une corolle courte et jaune du type *nemorosum*, tandis que sa voisine était longue et lavée de pourpre comme chez le *M. arvense*. Bien que vertes, les bractées inférieures rappellent par leur forme celles de même rang du *M. arvense* dont elles conservent en outre une nuance lavée de pourpre; les bractées supérieures, au contraire, sont du type franchement *nemorosum*, avec leur beau coloris d'un violet intense conservé sur le sec!

sine N° (cum diagn. !); *M. variegatum* Huter, Porta et Rigo in Oesterr. bot. Zeitschr. LVII [1907] 246: « Habitu *M. arvensis*, sed differt flore bicolore, « tubo pallido, labiis roseis; calycis tubo inferne nudo, in nervis solummodo « sursum cum basi dentium albe crispulo-piloso (non brevissime), dentibus ex « basi triangulari in setas longiores abeuntibus (non lanceolate aristatis), tubo « brevi (ca. 3 mm.) aequilongis, floris tubo « plus dimidio brevioribus (non 5 mm. cum « dentibus, floris tubo paulo brevioribus); « bractearum laciniis cum dentibus calycis « pilis rigidiusculis, patentibus (non bre- « vissimis erectis) aspersis: foliis elliptice lanceolatis. »

Fig. XXX. MELAMPYRUM VARIEGATUM. — *a* = flos (×3); *b*: calyx (×5); *c*: bractea intermedia (×2); *e*: antherae (×3); *f*: gynaeceum (×3); *tr. c*: = pubescentia anomala calycis costarum; *t. m.* = pubescentia marginis bractearum; *n* = nectarium.

Caulis velutino-subgoniotrichus ± 40 cm. altus, ramosus, ramis apicalibus flexuosis inflorescentiae axi primarii subaequalibus vel brevioribus. **Folia** remota (internodia inferiora ± 30 mm. lg., pedunculus ± 60 mm.) ovato-lanceolata, inferiora angusta (superf. = 45 × 8 mm.), sub anthesi destructa; sequentia lata (superf. ± 70 × 23 mm.), basi cordata; intercalaria nulla vel par unicum foliorum basi cordato-cuneatorum, ± dentato-pectinatorum. **Inflorescentiae** initium ad V-VI^{um} nodum situm; **bracteae** inferiores virides remotae (internodia = 20-18-15 mm. lg.), basi ampliatae laciniato-pectinatae, *apicales* purpureae, approximatae, basi cuneato-attenuatae, apice lanceolato-aristatae, margine laciniato-dentatae dentibus longe setiformibus. **Calycis** pili multicellulares simplices vel bifurcati (!). **Corolla**: vide supra diagn. Huterianam[1]. — Fructus a me ignotus. — Fl. Junio-Julio.

[1] L'appareil végétatif de cette plante est franchement celui du *M. nemorosum* dont les feuilles, sensiblement plus larges que celles de toutes les races du *M. arvense*, accompagnent généralement le point où commence l'inflorescence au 5^{e} ou 6^{e} nœud (l'inflorescence du *M. arvense* débute du 8^{e} au 10^{e} nœud); en revanche, l'inflorescence rappelle beaucoup plus celle du *M. arvense* par la forme et la couleur des bractées, tout en offrant des caractères spéciaux tels que la présence de cils articulés sur les nervures et la marge des feuilles, rappelant en cela le *M. arvense* ssp. *ciliatus* de la presqu'île balcanique. La forme des corolles est également plus rapprochée de celle du *M. arvense*; toutefois, la nuance rose-chair indique aussi la participation du pigment jaune du *M. nemorosum*. Enfin, la présence de trichomes bifurqués plus ou moins épars sur les nervures du calice accusent un degré de divagation qui ne se rencontre pas chez des types spécifiques bien établis. — Les échantillons conservés à l'herbier de l'Université de Genève nous ont paru plus particulièrement intéressants par leur aspect intermédiaire entre les types *nemorosum* et *arvense*: peut-être s'agit-il d'un hybride fixé ou en voie de fixation; l'étude des fruits mûrs serait désirable pour élucider la question. — Voir aussi plus haut, chap. III, p. 375, VI, p. 433-434, et VII, p. 454-455.

Hab. — **ITALIA**: M^te^ Gargano Apuliae, in silvis prope Vico, solo calc., 600-700 m. alt., leg. Porta et Rigo, 11. Jun. 1874 (H. Boiss.! H. EB! H. UG! H. UL!); in glareosis rupestr. ad jugum dictum. Dircepata di churana Calabriae, 1000-1100 m. alt., leg. Rigo teste Huter in Oest. B. Z. (*208* : 246).

17. × (?) **Melampyrum viviscense** Beauverd; hybr. nov. inter *M. nemorosum* var. *vaudense* × *pratense* var. *vulgatum* Beauverd (?) = *M. nemorosum* Seringe in herb. non L.! — Herba ± 25 cm. alta, habitu *M. nemorosi* sed differt bracteis viridibus, calycis tubo nudo dentibus ± falcato-recurvis, capsulae dehiscentia incompleta (unica postica[1]).

Hab. — **HELVETIA**. *Vaudensis pagus:* supra Viviscum, inter parentes, VI. 1827, leg. Seringe (Herb. Haller fil. in H. D!).

18. × **Melampyrum carniolicum** Beauverd, hybr. nov. inter *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* × *pratense* ssp. *vulgatum*; = *M. nemorosum* Moricand in herb., non L.!

Caulis hispidule goniotrichus ± 18 cm. altus, apice ramosus, ramis brevibus erectis. **Folia** approximata (internodia = ± 15 mm. lg.), breviter petiolata, ovato-lanceolata basi attenuata apice acuminata; *inferiora* sub anthesi destructa; *superiora* erecta (superf. 35 × 5 mm.), *intercalaria* (0-2 paria) quam superiora latiora, integra vel basi hastato-subdentata. **Inflorescentiae** initium ad VI-VIII^um^ nodum situm; **bracteae** inferiores virides, basi dentatae, quam folia longiores latioresque (superf. ± 35 × 10 mm.); sequentes breviores basi cordata in petiolum attenuatae, jugis 2-5 dentium curvatorum prominentium praeditae; apicales violaceo-dilutae. **Calyx** tubo puberulo, costis ciliatis setis multicellularibus apicalibus erectis, setis basalibus reflexis, dentibus porrectis vel subfalcatis. **Corolla** ± 14 mm. lg., basi tubo intus nectarostegio praedita. **Antherarum** (± 3 $^1/_2$ mm. lg.) filamenta basi pilis acutis 2-5 cellularibus praedita; stylus apicem versus barbulatus. **Capsula** anomala: subbilobata, dehiscentiae rima partim scabridula partim glabra. Semina a me non visa[2].

[1] Voir aussi la description donnée ci-dessus au chap. VII, page 453.

[2] Représentée par 3 exemplaires dans l'herbier Delessert, cette plante offre l'aspect du *M. silvaticum* par son port et la dimension de ses feuilles caulinaires; elle s'en distingue nettement par la forme des bractées, exactement intermédiaires entre celles des *M. nemorosum* et *M. pratense*, par la pubescence du calice, qui est identique à celle du *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum*, tandis que les dents, tantôt rectilignes, tantôt courbées en faux, rappellent celles des *M. nemorosum* et *M. pratense*. La corolle est de la longueur de celle du *M. pratense*, dont elle offre à la base le nectarostège caractéristique, bien qu'atténué. La cap-

Hab. — **AUSTRIA**: Regio Hadriatica « in Carniolia », sine loco! leg. M.-E. Moricand (H. D!).

12. × **Melampyrum delphinense** Beauverd, hyb. nov; = *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* × *silvaticum* Beauverd. — Syn.: *Melampyrum silvaticum* Soc. dauph. 2e série [1890] N° 176, non L.

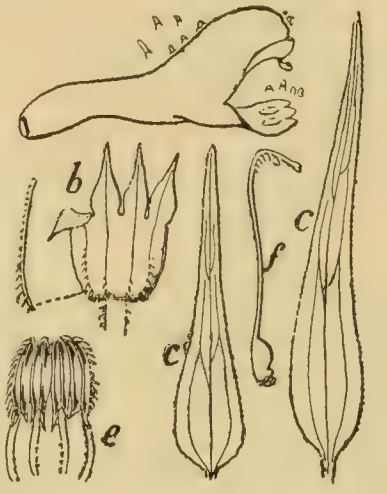


Fig. XXXI. Melampyrum delphinense. *a:* corolla (× 3); *b:* calyx (× 3); *c:* bracteae inferiores (× 3); *c':* bracteae intermediae et superiores; *e:* antherae (× 2); *f:* gynaeceum (× 3).

Caulis hispidule goniotrichus ± 22 cm. altus apice breviter ramosus, ramis erectis quam inflorescentiae axis primariis brevioribus, **Folia** glabra elliptico-lanceolata (superf. ± 35 × 5 mm.) utrinque attenuata; *intercalaria* nulla vel pauca, quam folia inferiora majora (superf. 43 × 4 mm.). **Inflorescentiae** initium ad IV^um^ nodum situm, bracteis viridibus omnibus integris foliis caulinis conformibus vel latioribus, apicalibus minoribus basi integris vel obscure dentatis. **Calyx** tubo glabro, *costis duabus anterioribus* omnibus scabris vel basem versus pilis multicellularibus reflexis nonnullis praeditis; *costis duabus posterioribus* apicem versus scabris, basem versus pilis multicellularibus reflexis crebris praeditis; *dentibus* lanceolato-acuminatis intus scabris. **Corolla** ± 12 mm. lg. extus papillis acutis bicellularibus, intus papillis multicellularibus praedita; *labioli gibbis* papillis mamilliformibus praeditis. **Antherarum** (+ 2 1/2 mm. lg.) **appendiculae** inaequales. Capsula matura a me non visa. — Fl. in Augusto.

Hab. — **GALLIA**: in sylvis Chartusiae Delphiniae, 16. VIII. 1847, leg. Aunier (H. D!); prope Bovinant Chartusianorum, alt. 1600 m., leg. Fr. Perrin, 5. VIII. 1889 (Soc. dauph. exsicc. N° 176 in H. BB! H. UG!)[1].

sule est à déhiscence imparfaitement antéro-postérieure, aux marges scabres par places, glabres ailleurs, à contour parfois surlobé. Enfin les filets des étamines sont pourvus de trichomes divagants à 2-5 cellules, ce que nous n'avions pas eu l'occasion de rencontrer jusqu'alors chez aucun des parents! — Ces derniers existent tous deux en Carniole.

[1] L'on peut ajouter à cette liste un exemplaire de Bourgeau mêlé à une part de *M. silvaticum* récolté le 8 sept. 1860 au M^t^ Brezon et conservé à l'herbier Delessert. Comme il n'existe pas de *M. nemorosum* dans la dition du M^t^ Brezon (Massif du Vergy, Hte-Savoie!) nous sommes certain qu'il s'agit là soit d'un croisement d'étiquettes, soit d'un mélange d'échantillons. Ajoutons que chez cette plante, les boutons sont fréquemment avortés, et que les calices présentent des cas de dissociation rappelant nettement sur un même individu les lobes du *M. silvaticum* et ceux du *M. nemorosum* avec leur pubescence particulière. La forme

20. **Melampyrum nemorosum** × **pratense f. subpratense** Neuman, in Sveriges Flora [1901] 150. — Specimina a me non visa. Cf. supra, p. 452.

21. **Melampyrum cristatum** × **arvense** Baenitz, Herb. europ. exsicc. [1882] sine N° (Ascherson et Graebner, Flora Brandenb. ed. 2 [1898] 648 in nota?) ex Alsatia, non hybrida est, sed = *M. arvense* f. *Schinzii* Ronniger: Turkheim, solo calc., 350 m. alt., Junio 1881 (herb. Paiche in H. BB! H. EB!). — Cf. supra, p. 452 cum Nota 1.

22. × **Melampyrum Knetschii** Beauverd, hybr. nov.; = *M. arvense* × *cristatum* Beauverd; cf. supra p. 452, Nota 1.

Caulis ± 25 cm. altus, apicem versus breviter velutino-goniotrichus, in sicco cœrulescens, ± ramosus: ramis inferioribus sterilibus, apicalibus ± florigeris. **Folia** inferiora (cotyledones) sub anthesi destructa, f. *caulina* (4-5 paria) remota (internod. 22-40 mm. lg.), membranacea, ovato-lanceolata (superf. ± 50×5 mm.) integerrima, basi in petiolum attenuata apice obtusiuscula, margine subtus obsolete revoluta, inferiora oblique erecta, sequentia sensim, horizontaliter patula. **Bracteae** in spicam brevem subsquarrosam dispositae, inferiores (superf. 35×10 mm. abaque dentibus) complanatae, basi laxe breviterque dentatae, apice longe acuminatae, utrinque scabridulae sequentes gradatim minores, ± subplicatae, basi margine dentato-pectinatae, virides, apice purpureo dilutae; apicales breviores, brunneo-purpureae, apice setaceo-mucronatae. **Inflorescentiae** initium ad VII-VIII^{um} nodum situm. **Calyx** hispidus ± 12 mm. lg. (incl. dentes 1 $^1/_2$-7 mm. lg.), tubo ± 6 mm. lg., dentibus 4-6 triangulari-linearibus valde inaequalibus. **Corolla** purpurea ca. 14 mm. lg., tubo extus pilis albidis articulatis, apicem versus papillis brevibus praedito. **Capsula** matura a me ignota[1].

Hab. — **GERMANIA.** *Hessia inferior:* «Rohrberg bei Zierenberg, 6. VII. 1886, C. Knetsch (H. UZ: sub *M. cristato!*).

de la corolle et celle des bractées autorisent à proposer une formule *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* var. *gallicum* × *silvaticum* sf. *genuinum*, bien que la var. *gallicum* ne soit connue que du Vercors. — Voir aussi les notes du chap. III, p. 375, et VII, p. 453.

[1] Le port de la plante est celui d'un *M. cristatum* ordinaire, dont elle a les corolles courtes et l'inflorescence assez brièvement pyramidale (28 mm. lg.); toutefois l'influence indiscutable du *M. arvense* se révèle à l'examen du calice, dont le tube allongé et quelques dents filiformes ne se rencontrent jamais chez le *M. cristatum*: deux petites dents supplémentaires du type de ce dernier parent constituent une curieuse anomalie chez l'une des fleurs examinées. — Les bractées sont d'un « type de conciliation »: serrature et disposition du *M. arvense*, coloris et dimensions du *M. cristatum*, subplicature tenant le juste milieu, plus *arvense* vers la base, plus *cristatum* au sommet!

23. × **Melampyrum dolosum** Beauverd, hybr. nov.; = *M. pratense* × *silvaticum* Beauverd, cf. supra p. 455, Note 1.

Caulis ± 25 cm. altus, leviter hispidulo-goniotrichus, basi ramosus, ramis arcuato- vel oblique erectis ± florigeris sterilibusve. **Folia** inferiora (cotyledones) sub anthesi adsunt; f. *caulina* (superf. ca. 45×5 mm.) sessilia, oblique patula, basi ramigera vel nuda (= f. *intercalaria:* 0-2 paria). **Bracteae** inferiores integrae, basi in petiolum brevem attenuatae, apice acuminatae, sequentes gradatim breviores, apicales basi cuneatae vel subcordatae obsolete dentatae. **Inflorescentiae** initium ad III-VII^{um} nodum situm. **Calyx** glaber tubo ± 3 mm. lg., dentibus ca. 3-4 mm. longis nunc erectis, nunc ± recurvatis, ± aequalibus. **Corolla** 10-15 mm. lg., apice ± hians. **Capsula** matura a me non visa.

Hab. — **AUSTRIA.** *Tirolia australis:* in pratis subhumidis pr. Lienz, 690 m., VII. 1872, leg. Gander (H. EB: f. *tiroliense* Beauverd, f. nov., inflorescentiae initium ad V-VII^{um} nodum situm; folia intercalaria [1-3 paria] ± 6 mm. lata: = *M. pratense* var. *commutatum* × *M. silvaticum* var. *edentatum,* f.!). — **HELVETIA.** *Valdensis pagus:* « dans les bois des montagnes, sur Bex », VII., leg. Thomas (H. D: f. *laxum* Beauverd, f. nov., inflorescentiae initium ad III-IV^{um} nodum situm, folia caulina lata [superf. ± 60×10 mm.], f. intercalaria nulla: = *M. pratense* var. *oligocladum* × *M. silvaticum* var *edentatum!); Rhaetia:* Salaschigns (dist. Albulae), 5. VIII. 1916, H. Schinz (H. UZ: f. *albulense* Beauverd, f. nov., inflorescentiae initium ad IV^{um} nodum situm, folia caulina mediocria [superf. 35×5 mm.], f. intercalaria [par 1] ± 7 mm. lata = *M. pratense* var. *chrysanthum* × *silvaticum* var. *edentatum!*)[1].

[1] Ces trois différentes formes, invariablement prises par leurs divers collecteurs pour le *M. silvaticum*, dont elles ont le port et la stature, décèlent l'influence certaine du *M. pratense* par la structure du calice, à dents tantôt érigées, comme chez le type *silvaticum*, tantôt recourbées, comme chez le type *pratense*, ces deux types se rencontrant indifféremment en divers points d'une même inflorescence; en outre, la corolle présente des anomalies analogues, réalisant chez un même individu le type allongé et peu ouvert du *M. pratense*, ou raccourci et beaucoup plus ouvert du *M. silvaticum;* enfin, les bractées supérieures, peu ou pas dentées, ne permettent aucune confusion avec les différents types de serrature de *M. silvaticum* var. *dentatum* Schur!

CHAPITRE IX

CONCLUSIONS

Deux catégories de faits principaux se dégagent des chapitres précédents. L'une est d'ordre géographique, l'autre se rapporte à la systématique; sur plusieurs points leur connexité est évidente.

§ 1. — Les faits d'ordre géographique ont été discutés en détail au chapitre V, pp. 390 à 411 du présent travail; il nous ont montré que les conditions d'existence de toutes les espèces du genre *Melampyrum* étaient, vu le semi-parasitisme, dans la dépendance de végétaux nourriciers essentiellement silvatiques, ou plus rarement steppiques, tandis que leur diffusion paraît liée à l'existence de diverses colonies de fourmis dont la répartition géographique demande encore un complément d'enquête. Ils peuvent se résumer comme suit:

1° Le principal foyer de dispersion des espèces du genre *Melampyrum* doit être attribué à la région pontico-caspienne, qui compte quatre endémismes *(M. Alboffianum, M. caucasicum, M. chlorostachyum* et *M. stenophyllum)* avec une espèce ubiquiste polymorphe *(M. arvense),* dont l'une au moins de ses quatre sous-espèces est également endémique *(ssp. elatius);* ces endémismes sont répartis dans le territoire relativement exigu dont la périphérie rayonne de trois à cinq degrés à partir du point de jonction du 40° lat. N. avec le 40° long. W. Paris (voir carte I, p. 393)[1].

2° Indépendamment du foyer pontico-caspien, l'on disingue chez les Mélampyres trois grandes aires de répartition nettement délimitées dans l'hémisphère

[1] Il convient de rappeler en cette occasion que le *Melampyrum arvense* étant une plante essentiellement ségétale dans l'Europe centrale et occidentale, il pourrait en résulter que son aire spontanée des variétés pontico-caspiennes coïncide en quelque mesure avec celle de la patrie du blé, tout au moins de l'« engrain » *(Triticum monococcum)* et peut-être aussi du froment *(Triticum dicoccum)*, selon Strabon (cf. Chodat, Bull. Soc. bot. Genève V [1913] 233).

boréal : *a)* l'aire eurasiatique septentrionale, avec cinq espèces (dont l'une d'origine pontique : *M. arvense)* plus ou moins polymorphes et très nettement différenciées les unes des autres ; *b)* l'aire sino-japonaise ou orientale, avec quatre espèces dont trois à corolles roses (parfois blanches) assez étroitement affines entre elles, et une quatrième à corolle jaunâtre (d'un type plus rapproché du *M. pratense)* spéciale au Japon ; *c)* l'aire américaine ou occidentale, avec une seule unité spécifique assez faiblement polymorphe.

3° L'unique espèce de l'aire américaine accuse nettement des affinités avec le *M. pratense* eurasiatique ; elle renforce, comme telle, la liste des plantes communes aux deux continents et dont le mode de dispersion *myrmécochore,* non *anémochore,* implique un passé lointain de continuité des terres entre l'Eurasie occidentale et l'Amérique nord-orientale. — L'aire sino-japonaise n'offre que de très lointaines affinités avec le *M. nemorosum* de l'aire eurasiatique, exception faite du seul *M. arcuatum* dont les affinités mal définies paraissent plus étroites avec le *M. pratense :* l'on peut en conclure que s'il y a lieu d'admettre des rapports phylogénétiques entre ces deux entités aréales (Eurasie et Chine), la solution de continuité qui les sépare actuellement doit avoir une origine beaucoup plus reculée que celle de la rupture américano-eurasiatique.

4° Il résulte des deux constatations précédentes que dans chacun des principaux foyers de dispersion du genre *Melampyrum,* il existe une espèce plus particulièrement apparentée au *M. pratense :* en Amérique c'est le *M. lineare,* distinct surtout par sa capsule hispide et par son feuillage ne noircissant pas à la dessiccation ; en Eurasie, la capsule est toujours glabre et le feuillage fermente pendant la dessiccation, sauf dans les cas de récolte d'arrière-saison ; le foyer pontique possède le *M. stenophyllum,* à fruit mûr inconnu, mais à nectarostège corollin identique à celui des *M. lineare* et *M. pratense ;* enfin, d'après la description de Nakai, le *M. arcuatum* paraît bien être un homologue japonais du *M. pratense :* il appartient toutefois aux excellents observateurs que sont nos confrères du Japon de nous renseigner sur la présence éventuelle d'un nectarostège chez cette plante en même temps que de noter le mode de déhiscence de son fruit.

5° Dans leurs manifestations polymorphiques, la plupart des espèces du genre *Melampyrum* présentent des exemples parallèles de disjonction aréale dignes de retenir l'attention : il y aurait lieu d'examiner si ces phénomènes de disjonction ne seraient pas en connexion plus ou moins étroite avec les théories soit de la mutation, soit du polytopisme (cf. supra, p. 403 « aires locales », et 404 « *M. cristatum* » v. *solstitiale).*

6° Le cas particulier et nettement établi des trois types d'orientation des trichomes calicinaux chez le *M. nemorosum,* correspondant à trois aires géographiques bien délimitées (cf. carte II, p. 399, et fig. VII, p. 445), paraît constituer une « réponse au milieu » dans le sens d'une adaptation à certaines conditions climatiques réalisées dans ces groupes aréaux durant l'époque de l'anthèse.

Pour d'autres considérations d'ordre édaphique, voir encore les résumés 2° et 5° terminant notre chapitre V, « Distribution géographique », p. 410-411.

§ 2. — Considérations d'ordre systématique. — En rappelant que le genre *Melampyrum* est nettement singularisé dans le système des Rhinanthacées, nous avons vu que les deux genres les plus voisins du nôtre sont les *Tozzia* L. [1795] et *Dispermotheca* Beauverd [1911], tous deux caractérisés par un fruit à loges normalement dispermes. Avec le genre *Tozzia,* dont il se distingue facilement par la structure de l'appareil radiculaire ainsi que celle des feuilles et des fleurs, le genre *Melampyrum* forme la sous-tribu des *Melampyreae* Bentham (in DC. Prodr. X [1846] 528), marquant un acheminement des Rhinanthacées vers le genre *Lathraea;* tandis que par le genre *Dispermotheca,* combinant un fruit à loges dispermes avec un type de placentation et un système glanduleux plus rapprochés de ceux des *Odontites* et des *Bartsia,* les Mélampyres confinent d'autre part à la sous-tribu des *Bartsieae* Bentham in DC. (l. c.).

Indépendamment de ces conditions générales servant à fixer la place du genre dans la famille, la systématique des Mélampyres telle que nous venons de l'étudier nous a offert différentes particularités que nous résumons comme suit :

1° Les espèces du genre *Melampyrum* sont nettement caractérisées soit à la maturité par leurs constantes carpologiques basées sur les deux modes de déhiscence de la capsule, soit à l'anthèse par la combinaison d'autres constantes qualitatives telles que celles offertes par la présence ou l'absence d'un nectarostège corollin, etc. Nous admettrons toutefois que sur le sec, et sans fruits mûrs, il peut être difficile de distinguer les uns des autres les *M. arvense, M. caucasicum, M. Albofianum* et *M. chlorostachyum;* il s'agit là de quatre espèces plus semblables entre elles qu'à toutes les autres de l'Eurasie ou d'ailleurs. En rappelant qu'avec le *M. stenophyllum* elles appartiennent exclusivement à une aire géographique commune, l'on en peut conclure que l'identité du milieu a façonné leur faciès, puisque sous le rapport carpologique elles se répartissent entre diverses sous-sections de deux sections bien tranchées.

2° La biologie florale des Mélampyres indique clairement une adaptation particulière à la pollination croisée ; la vérification en est offerte par l'existence de

nombreux hybrides à fécondité problématique, renforcée par la constatation sur le terrain des colonies métissées à fécondité certaine (cf. supra, p. 375) ; cette adaptation à la pollination croisée n'exclut pas les phénomènes d'autopollination révélés dès 1882 par H. MÜLLER (cf. supra, p. 304), puis confirmés par KERNER en 1889 (cf. p. 307) et 1890 (p. 308).

3° L'existence de métis à fécondité certaine rend légitime la constitution d'espèces collectives polymorphes dans le genre *Melampyrum*. Combiné à la myrmécochorie des semences et à la faculté d'adaptation aux milieux, ce polymorphisme aboutit à faire admettre la possibilité de la sélection des races (ou variétés) par colonies plus ou moins étendues.

4° La nomenclature correspondant à ce polymorphisme nécessiterait, pour être logique, presque autant de désignations de variétés qu'il existe de colonies, grandes ou petites, de formes envisagées. Ces formes, avons-nous vu, sont caractérisées par des constantes de second ordre, dont la mosaïque est généralement constituée par une combinaison d'éléments tels que : proportions des feuilles et des bractées, degré plus ou moins accusé de leur serrature, forme du calice, pigmentation des dessins de la corolle et, enfin, situation de l'entrenœud pédonculaire.

Il y a là un nombre d'éléments suffisant pour donner lieu à une quantité considérable de combinaisons, dont la plupart se reconnaissent aisément sur le sec. Toutefois, à cause des modifications que la dessiccation amène le plus souvent dans les caractères de coloration — caractères qui dans les bractées et les fleurs sont très importants à notre sens en raison de leur rôle vexillaire dans la pollination croisée, — il nous a fallu renoncer à prendre en considération ces détails de coloration dans l'immense majorité des cas, et à n'en tenir compte que pour celles des colonies de *M. pratense* et *M. silvaticum* que nous avons personnellement observées à l'état frais, ou dont les détails du coloris corollin avaient été soigneusement consignés sur les étiquettes de quelques collecteurs, ou mis en valeur par des auteurs compétents tels que HARTMAN, P. ASCHERSON, etc. Sans cette circonstance, qui nous a engagé à donner une extension inusitée à la nomenclature des races subordonnées à ces deux espèces, nous avouons qu'il nous aurait paru bien préférable, au point de vue pratique, de simplifier cette nomenclature en ne tenant compte que des caractères indiscutablement vérifiables sur le sec et se réduisant à un nombre restreint de combinaisons basées sur les six caractères principaux suivants : A, I, *mésocladie* (nœud initial de l'inflorescence situé entre les V^e^ à VIII^e^ de l'axe (cf. fig. XVI, 1 *i*, p. 499) ; II°, *oligocladie* (nœud initial II à IV) ; III°, *polycladie* (nœud initial IX à ∝ : cf. fig. VII 5, *i*, p. 445) ; B, I, *mésophyllie* (feuilles de largeur moyenne) ; II : *sténophyllie* (feuilles très étroites : fig. VII, *5*, p. 445) ;

III : *platyphyllie* (feuilles très larges, fig. VII, *4*) : en éliminant les caractères qui s'excluent, l'on obtient ainsi un minimum de neuf possibilités variétales pour chacune des entités qui aura été établie sur d'autres éléments plus importants de la mosaïque ; l'on voit dès lors où peuvent conduire les combinaisons polymorphiques tenant compte, en outre, d'autres facteurs tels que la structure, l'orientation ou la répartition des trichomes calicinaux, la pubescence des bractées ou leur coloration particulière, etc., autant d'éléments dont il n'y a pas lieu de prendre note dans la diagnose des *M. pratense* et *M. silvaticum !*

Aussi bien n'adoptons-nous la systématique de détail admise dans ce travail qu'à titre de solution provisoire susceptible d'attirer l'attention sur la liberté d'allure des diverses espèces de Mélampyres : c'est à cette condition seulement qu'il nous a paru nécessaire d'utiliser les ressources hiérarchiques de la nomenclature jusque dans ses dernières subdivisions, afin de mieux noter toutes les possibilités de morphose que la nature peut offrir aux spéculations taxinomiques comme à la sagacité des expérimentateurs.

Quant à voir dans ces manifestations polymorphiques autant de motifs à nomenclature binaire en faveur des « espèces de l'avenir », nous ne saurions souscrire à de telles propositions tant que la nécessité n'en aura pas été démontrée par des faits concluants !

5° Enfin, sur la base des précédents principes, notre travail s'est proposé de tracer des limites plus précises aux nombreuses unités spécifiques ou variétales ébauchées par nos prédécesseurs ou souvent rendues confuses par la méconnaissance des synonymes. En même temps, ce travail a enrichi le genre *Melampyrum* de deux bonnes espèces nouvelles *(M. Alboffianum* et *M. chlorostachyum)* et de plusieurs subdivisions inédites ou méconnues.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE GÉNÉRAL

DISPOSÉ

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

1. Abromeit, J. *Berichtigungen des Sanio'schen Aufsatzes über die Zahlenverhältnisse der Flora Preussens.* Schriften der Phys.-Oecon. Gesell. Königsberg (1884), 135-159.
2. — *Erste Sitzung 20. Nov., Königsberg, 1899.* Allg. bot. Zeitschr., V, 12 (1899), 202.
3. Ade. *Flora des bayerischer Bodenseegebiets.* Berichte der bayer. bot. Gesellschaft, VIII (1901), 1-187.
4. Alboff, N. *Prodromus florae Colchicae.* P. 195-196 (1895). — Hist. § 2, *335*[1].
5. Alboff, N. *La flore alpine des calcaires de la Transcaucasie occidentale.* Bull. Herb. Boissier, série 1, III (1895), 530.
6. Allescher, A. *Einige für das südliche Bayern neue Sphaeropsideen, Melanconieen und Hyphomyceten.* Hedwigia (1894), 71-75. — Hist. § 1, *310.*
7. Anonyme. *Bekämpfung des Wachtelweizens.* Deutsche Landw. Presse (1884), n[r] 41.
8. Anonyme. *Om de svenska formerna af Melampyrum.* Botaniska Notiser (1912), 187-190. — Hist. § 2, *344.*
9. Arbost, J. *Un coin de l'Auvergne : Florule des rochers de la Margeride près Thiers (Puy-de-Dôme).* Bull. Soc. bot. France, XXXIV (1887), 58.
10. Arndt, C. *Flora von Feldberg.* Arch. des Ver. der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, XXXV. Neubrandenburg (1882), 54-87.
11. Arnell, H. W. *Om dominerande blommigsföseteelser i Södre Sverge.* Arkiv för Botanik utz. af. k. Svenska Vetenskaps Akademiens, I (1903), 287-376. — Hist. § 1, *313.*
12. Arnell, Wilh. *Våren vid Uppsala, en fenologisk Studie.* Botaniska Notiser (1914), VI: 253 et 265. — Hist. § 2, *345.*
13. Ascherson. *Verhandlung d. bot. Ver. Brandenburg,* XI (1898) 60 ; — et in Ascherson et Graebner, *Flora von Brandenburg,* 2[me] éd., (1899), 648. — Hist. § 2, *336.*
14. Ausserdorfer (in schedis, 1872) ex Haussknecht. *Floristische Notizen.* Mittheil. des botan. Vereins für gesammt Thüringen. Jena, IX (1891), 46. — Hist. § 2, *325.*
15. Baenitz. *Herbarium europaeum* (1883). — Hist. § 2, *329.*

[1] Les chiffres en italiques correspondent à la pagination de la partie historique de ce Mémoire (chapitre I, § 1 et 2) donnant l'analyse des travaux cités.

16. Baillon, H. *Les ovules des Mélampyres*. Bull. Soc. Linn. Paris (1885), 531. — Hist. § 1, *305*.

17. Baillon. *Histoire des Plantes*, IX, 483 (1888). — Hist. § 2, *331*.

18. Bär, Joh. *Botanische Beobachtungen in Val d'Onsernone*. Bull. Herb. Boissier, 2me série, VI (1906), 908.

19. Barnsby, D. *Florules d'Indre-et-Loire* : I. *La vallée de l'Indre*. Bull. Soc. Bot. France. — Revue bibliogr., XXXIII (1886), 231-232.

20. Bary (de). *Vergleichende Anatomie* (1877). — Hist. § 1, *302*.

21. Bauhin, C. *Pinax theatri botanici*, etc... (1623), 234. — Hist. § 2, *316*.

22. Baumgarten, J. C. G. *Enumeratio stirp. Transsylvaniae*, II (1816), 199. — Hist. § 2, *318*.

23. Bäumler, J. A. *Fungi Schemnitzenses, ein Beitrag zur ungarischen Pilzflora*. Verhandl. zool.-botan. Gesell. Wien, XXXVIII (1888), 713.

24. Beauverd, G. *Compte rendu de la séance du 15 avril de la Soc. bot. de Genève*. Bull. Herb. Boissier, 2me série, I (1901), 531.

25. Beauverd G. *Troisièmes additions à la Flore des Alpes d'Annecy*. Bull. Herb. Boissier, 2me série, VI (1906), 430.

26. Beauverd, G. *Plantes inédites pour la montagne de Veyrier (Alpes d'Annecy)*. Bull. Herb. Boissier, 2me série, VII (1907), 155.

27. Beauverd, G. *Considératioas floristiques sur le massif de la Tournette*. Bull. Herb. Boissier, 2me série, VII (1907), 630 ; 632.

28. Beauverd, G. *Herborisation aux environs de Tenay (Jura Bugeysan, Ain)*. Bull. Herb. Boissier, 2me série, VIII (1908), 519.

29. Beauverd, G. *Nouvelles herborisations dans les Aravis*. Bull. Herb. Boissier, 2me série, VIII (1908), 873, 878.

30. Beauverd, G. *Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône*. Bull. Soc. bot. Genève, III (1911), 307-315. — Hist. § 2, *343*.

31. Beauverd, G. *Excursion phanérogamique de Viège au Simplon en 1911*. Bull. de la Murithienne, XXXVII (1912) [sphalm. 1911], 142-165.

32. Beauverd, G. *Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône* (suite II). Bull. Soc. bot. Genève, IV, 1912 (29 mars 1913), 416-432. — Hist. § 2, *344*.

33. Beauverd, G., in Schinz et Keller. *Flora der Schweiz*. II. Teil : *Kritische Flora* (1914), 304-310. — Hist. § 2, *345*.

34. Beck, G. *Neue Pflanzen Oesterreichs*. Verhandl. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, XXXII (1882), 187. — Hist. § 2, *329*.

35. Beck, G. *Nachtrag zu Melampyrum angustissimum*. Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, XXXIII (1883), 228.

36. Beck, G. *Flora von Herrnstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung*. Tiré à part de l'ouvrage de l'Archiduc Léopold : *Monographie Herrnstein in Nieder-Œsterreich*. Wien (1884) : 1-288 ; 11 pl., 1 carte.

37. Beck, G. (Ritter von). *Schicksale und Zukunft der Vegetation Niederösterreichs*. Blätter des Ver. für Landeskunde von Niederösterreich (1888), 10 p. ; cfr. Just, Botan. Jahresber., XVI, II (1888), 59.

38. Beck, G. *Flora von Nieder-Œsterreich*. II. 1069 (1893). — Hist. § 2, *334*.

39. Behm, Fl. *Från botaniska excursioner i Jemtland och Herjedalen*. Botaniska Notiser (1887), 179. — Hist. § 2, *331*.

40. Behrendsen, W. *Ueber Saison-Dimorphismus in Tier- und Pflanzenreich.* Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 1904, XLVI (1905), 142. — Hist. § 1, *313*.

41. Bennett, A. *Short Notes : Melampyrum cristatum L. in Hants.* Journal of Bot., XXXVI (1898), 441.

42. Bentham, in DC. *Prodromus,* X (1846) : 583. — Hist. § 2, *320*.

43. Bentham, G. *Handbook of the British Flora* (1858), 409. — Hist. § 2, *323*.

44. Bentham et Hooker. *Genera plantarum,* II : 979 (1873). — Hist. § 2, *325*.

45. Bertram, W. *Nachtrag zur Flora von Braunschweig.* Braunschw. Ver. Nat. Jahresber., III (1883), 25-67.

46. Beyerinck, M. W. *On bacteroiden in de ouderaadsche Knolletze by de Rhynanthaceae.* Nederderlandsch Kindkundig Archief, V, III (1899), 437-439. — Hist. § 1, *311*.

47. Blodgett, H. T. *Plants of Mason County, Mich.* A. Gray Bull., n° 3 (1893), 7-8.

48. Blytt. *Norges flora :* 810 (1861). — Hist. § 2, *324*.

49. Boissier. *Flora Orientalis,* IV : 482 (1879). — Hist. § 2, *326*.

50. Boissier et Heldreich. *Diagnoses,* série 2, III : 176 (1856). — Hist. § 2, *322*.

51. Bolzon. *Contribuzioni alla flora veneta.* Bollettino della Soc. bot. italiana, XII (1903), 37. — Hist. § 2, *337*.

52. Bonnier, Gaston *Etude sur les Nectaires.* Annales des Sc. Nat., 6me série, VIII (1879), 128. — Hist. § 1, *303*.

53. Bonnier, G. *Quelques observations sur la flore alpine d'Europe.* Annales Sciences naturelles, 6me série, X (1880), n° 1. — Hist. § 2, *327*.

54. Bonnier, Gaston. *Assimilation des plantes parasites chlorophylliennes.* C. R. Paris, V. 113 (1891), 1874-1876. — Hist. § 1, *308*.

55. Bonnier, G. *Recherches physiologiques sur les plantes vertes parasites.* Bull. scient. France et Belgique, XXV (1893), 77-82. — Hist. § 1, *309*.

56. Bonnier, G. et Flahault, Ch. *Sur la distribution des végétaux dans la presqu'île scandinave.* Bull. Soc bot. France, XXVI (1879), 20-25. — Hist. § 2, *327*.

57. Borbas. *Budapestés környékének növényzete* (1879), 118.

58. Borbas, V. *Néhány új növényalak, föleg a horvát florából.* C. R. Akadémiai Ertesitö, XVI, Budapest (1882), 9-10 ; cfr. Just. Bot. Jahrb., X (1882), 539. — Hist. § 2, *329*.

59. Borbas. *Florae Comitatus Temesiensis :* 54 (1884). — Hist. § 2, *329*.

60. Borbas, W. *Cserjék arankája. — Cuscutes des arbustes.* Erdészeti lapok, XXIV (1885), 550-552.

61. Borbas, W. *Correspondenz aus Budapest.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXV (1885), 76 ; XXXVII (1887), 403.

62. Borbas. *Vasvarmegye növényföldrajza és flórájá.* = Geografia atque enumeratio plantarum comitates Castriferrei in Hungaria. (1887-1888) 33 ; 230. — Hist. § 2, *332*.

63. Borodine. *Sur les preuves microchimiques et l'existence de la dulcite dans le règne végétal.* Revue des Sc. nat., publiée par la Soc. de Naturalistes de Saint-Pétersbourg (1890), 55. — Hist. § 1, *308*.

64. Braun, H. *Melampyrum Moravicum H. Br. n. sp.* Oesterr. bot. Zeitschrift (1884), 422. — — Hist. § 2, *329*.

65. Bresadola. *Fungi aliquot Saxonici novi.* Hedwigia, XXXIX (1900), 325. — Hist. § 1, *311*.

66. Briquet, J. *Notes sur la flore du Massif de Platé.* Le Globe, XXXIV (1895), 171-221.

67. Britton et Brown. *An illustrated flora of North U. S. A., Canada and British Possessions.* III (1898), 188. — Hist. § 2, *336.*

68. Brockmüller. *Verwilderte Pflanzen bei Schwerin, nebst allgemeinen Bemerkungen über Pflanzenwanderungen.* Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. XXXIX (1880), 193.

69. Broeck (van den). *Catalogue des plantes observées aux environs d'Anvers.* Bull. Soc. Belge, XXII (1883), 112-173.

70. Brügger, Ch.-G. *Mittheilungen über neue und kritische Formen der Bündner- und Nachbar-Floren.* (1886), 42. [Tiré à part de Jahresbericht Naturf. Gesell. Graubündens, XXIX (1884-1885), 132]. — Hist. § 2, *330.*

71. Brunner, Fr. *Verzeichniss der wildwachsenden Phanerogamen mit Gefässkryptogamen des Thurgauischen Bezirks Diessenhofen, des Randens und des Höhgaus.* Mitth. der Thurgauischen Naturforsch. Ges., fasc. V., Frauenfeld (1882), 11-61.

72. Bubani, P. *Flora Pyrenæa.* Vol. I (1897), 261-264.

72 bis Bubela, in Kerner, A. *Schedae ad Fl. Exsicc. Austro-Hungar.* IV, n° 1397 [*Melampyrum Moravicum*] (1886), 54 ; cfr. Bubela : *Novitäten für die Flora Mährens.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXVI (1886), 365.

73. Buddensieg, F. *Systematisches Verzeichniss der in der Umgegend von Tennstädt wildwachsenden und cultivierten phanerogamischen Pflanzen,* etc. Irmischia, V (1885), 13-51.

74. Bunge. *Plantas Abichianas* (1858) : 16. — Hist. § 2, *323.*

74 bis Caflisch, Fr. *Nachtrag zu der Excursionsflora für das südöstliche Deutschland.* Augsburg (1881), 374-387.

75. Cajander, A. K. *Kasvistollisia Tutkimuksia Mynamaen ja Karjalan Kunissa.* Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. XXIII, 2 (1902), 144 p. (passim).

76. Candolle, Casimir de. *L'Herbier de Gaspard Bauhin, déterminé par A.-P. de Candolle.* Bull. Herb. Boissier, 2me série, IV (1904), 468).

77. Caruel. *Prodromus florae toscanae :* 494 (1860). — Hist. § 2, *324.*

78 Caruel, in Parlatore. *Flora italiana,* VI : 412-462 (1885). — Hist. § 2, *330.*

79. Caspary, Rob. *Bericht über Excursionen im Nordwesten des Kreises Neustadt.* Schriften der phys.-œcon. Gesell. Königsberg, XXIV (1883), 83.

80. Caspary, Robert. *Bericht über die 23. Versammlung des Preuss. bot. Vereins zu Memel 1884.* Schriften der phys.-œcon. Gesell. Königsberg (1886), 1-43.

81. Caspary, R. *Bericht über die 24. Versammlung des Preuss. bot. Vereins zu Pr. Stargard 1885.* Schriften der phys.-œcon. Gesell. Königsberg (1887), 33-71.

82. Caspary, R. *Bericht über die 25. Versammlung des Preuss. bot. Vereins zu Insterburg 1886.* Schriften der phys.-œcon. Gesell. Königsberg, XXVIII (1888), 46-72.

83. Celakovsky. *Prodromus der Flora von Böhmen* (1867), 337-339 ; (1881) 832. — Hist. § 2, *325-327.*

84. Celakovsky, Lad. *Botanische Miscellen. Ueber Melampyrum subalpinum Kerner (M. nemorosum* var. *subalpinum Juratzka).* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXIX (1879), 365. — Hist. § 2, *325.*

85. Celakovsky, L. *Sitzungsberichte der Kgl. bömischen Gesellschaft der Wissenschaften,* p. 117 (1887). — Hist. § 2, *331.*

86. Chatelain, E. *Aperçu de la Flore de Faverges.* Revue Savoisienne XLII (1901), 214.

87. Chatin, A. *Anatomie comparée des végétaux.* 2me partie : *Plantes parasites,* 137-243 (1857) — Hist. § 1, *300.*

88. Chatin, Ad. *Organogénie comparée de l'androcée,* etc. C. R. séances Acad., LXXVIII (1874), 621-625. — Hist. § 1, *301.*

89. Chatin, Ad. *Sur l'existence d'un appareil préhenseur ou complémentaire d'adhérence dans les plantes parasites.* C. R. Acad. de Paris, LXXXVIII (1879), 261. — Hist. § 1, *303.*

90. Chatin, J. *Etudes sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrophulariacées,* etc. Ann. Sc. nat., 5me série, XIX (1874), 63-64. — Hist. § 1, *301.*

91. Chenevard, P. *Contributions à la flore du Tessin.* Bull. Herbier Boissier, 2me série, II (1902), 776 ; III (1903), 290 ; IV (1904), 792.

92. Chenevard, P. et Braun, J. *Contributions à la flore du Tessin.* Bull. Herb. Boissier, 2me série, VII (1907), 470.

93. Cicioni, G. *Sull'Adonis flammea Jacq. ..... nel territorio di Perugia.* Nov. Giornale botanico Ital., XXIII (1891), 598.

94. Cornu. *Note sur une culture de* Melampyrum arvense *à l'aide du blé.* Bull Soc. bot. France, XXIII (1876), 195-196. — Hist. § 1, *302.*

95. Corry, Thomas H. — *On some rare Irish Plants.* Journal of Botany, XX (1882), 223.

96. Coutinho. *As Escrophulariaceas de Portugal.* Bull. Soc. Brot., XXII (1906), 114-213. — Hist. § 2, *339.*

97. Czako, K. *Die betäubende Wirkung des* Melampyrum sylvaticum *und der verwandten Arten.* Ollat geszégúgyi Evkömyr (1889) ; Beihefte Centralbl. (1892), 65. — Hist. § 1, *309.*

98. Czernay, ex Trautvetter. *Incrementa Florae Phaenogamae Rossicae,* III. Acta Horti Petrop. IX (1884), 79. — Hist. § 2, *329.*

99. Dahl, in Blytt. *Haandbog i Norges Flora,* 641-642 (1905). — Hist. § 2, *338.*

100. Dahl, Ove, in A. v. Hayek. *Flora stiriaca exsiccata.* Schedae (1905), 19, nº 248. — Hist. § 2, *338.*

101. Dalla Torre, K. W. von. *Anleitung zum Beobachten und Bestimmen der Alpenpflanzen.* Wien (1882), I : 289.

102. Dalla Torre et Sarnthein. *Die Farn- u. Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg u. Lichtenstein,* VI, 3 (1912), 284-288. — Hist. § 2, *344.*

103. Decaisne. *Sur le parasitisme des Rhinanthacées.* Ann. Sc. nat., VIII (1847), 5. — Hist. § 1, *299.*

104. Degen, A. *Einige Mittheilungen.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXIII (1883), 293.

105. Delpino, Fr. *Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale.* Atti della Società italiana delle Scienze naturali in Milano, XVI-XVII (1873). — Hist. § 1, *301.*

106. Delpino, F. *Weitere Bemerkungen über myrmekophile Pflanzen.* Monatl. Mitteil. Frankfurt an der Oder (1887), 17-18. — Hist. § 1, *305.*

107. Delpino, F. *Funzione mirmecofila nel regno vegetale,* IIª. Mem. di Bologna, série 4, IX (1888), 601-650. — Hist. § 1, *307.*

108. Delpino, F. *Applicazione di nuovi criteri per la classificazione delle piante.* Mem. Accademia Bologna, ser. Vª, III, 217-241 (1893). — Hist. § 2, *334.*

109. Delpino, F. *Piante formicarie.* Boll. Orto bot. Univ. Napoli. I (1902), 201-273. — Hist. § 1, *312.*

110. Diels, L. *Die Flora von Central-China.* Engler's Bot. Jahrbücher, XXIX (1901), 569.

111. Dieterich, H. *Ein botanischer Streifzug über die Grenze, nach Königsfeld und Baden.* Jahresbericht des Ver. vaterl. Naturkunde Württemberg, LXI (1905), 387-396 — Hist. § 2, *338.*

112. Dietrich, Albert. *Flora regni Borussici,* II (1834), 135 et 136. — Hist. § 2, *319.*

113. Döll. *Flora des Grossherzogthums Baden* (1857) : 703. — Hist. § 2, *322.*

114. Domin, Karl. *Das böhmische Erzgebirge und sein Vorland.* Archiv für die naturwiss. Landesforschungen von Böhmen, XII (1905), 5.

115. Druce, G. Cl. *Naturalist,* X (1884-1885), 35. — Hist. § 2, *330.*

116. Druce, C. G. *Note sur le* Melampyrum pratense *var.* hians *Druce,* in Report of the Distributor for 1887 ; in Nicholson, *The Botan. Exchange Club of the British Iles for 1887* (1888), 186.

117. Druce, G. Cl. *Notes on Scotch Plants.* Journal of Botany, XXVIII (1890), 43.

118. Druce, G. Cl. *List of British Plants.* Oxford (1908), 54.

119. Druce, G. Cl. *Additional floristic Notes.* New Phytologist, XI (1912), 361.

120. Drude, O. *Die Vertheilung und Zusammensetzung östlicher Pflanzengenossenschaften in der Umgebung von Dresden.* Festschrift der Naturwiss. Ges. *Isis* in Dresden (1885), 75-107.

121. Drude. *Pflanzengeographie.* Neumayr, éd. II. II (1888), 139-150.

122. Drude, O. *Resultate der floristichen Reisen in Sachsen und Thüringen.* Abhandlungen der naturwiss. Gesell. *Isis* in Dresden (1898), 82-94.

123. Drude, O. *Der Hercynische Florenbezirk.* Engler und Drude, *Die Vegetation der Erde.* Band VI (1902), 132 ; 140.

123 bis Duchaussoy. *Compte rendu des principales herborisations faites en 1885 aux environs de Bourges.....* Soc. hist. du Cher (1886), 20 p.

124. Durafour, A. *Excursion botanique en Tarentaise.* Bull. Soc. Nat. Ain, XVI (1905), 48-70.

125. Durand, Th. *Quelques considérations sur la flore du Département du Pas-de-Calais.* Bull. Soc. R. Bot. Belgique, XXVII, 2 (1887), 27.

126. Dzicbaltowski, Séverin. *Etude phytogéographique sur la région de la Nida inférieure* (1915), 34-36 à 154 (passim). — Hist. § 2, *346.*

127. Eichler. *Blüthendiagramme,* I (1875), 211 ; fig. 119 D. — Hist. § 1, *302.*

128. Eichler, J.; Gradmann, R.; Meigen, W. *Ergebnisse der pflanzengeogr. Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, III.* Beilage zum Jahresheft des Ver. für vaterländische Naturkunde in Württemberg LXIII u. Mittheil. des Bad. bot. Vereins. Stuttgart (1907), 135-218.

129. Ellis et Dearness. *New Species of Canadian Fungi.* Canadian Record of Sciences (1893). — Hist. § 1, *309.*

130. Endlicher. *Genera Plantarum* (1836-1850), 694. — Hist. § 1, *298.*

131. Eriksson, J. *Studien über Rostpilze.* Verhandl. der 15. skandinav. Naturf. Sammlung in Stockholm (1898). — Hist. § 1, *310.*

132. Esenbeck, Ernst. *Ueber die Systematik der Gattung Melampyrum.* Mitteil. der Bayer. Botan. Gesell. zur Erforschung der heimatl. Flora. II (1910), 239. — Hist. § 2, *342.*

133. Evers, Georg. *Beiträge zur Flora des Trentino.* Verhandl. der k. k. zool.-bot. Ges. Wien, XLVI (1896), 76. — Hist. § 2, *335.*

134. Fack, M. W. *Im mittleren Holstein beobachtete Pflanzen.* Schriften des Naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein, VI. 1. Kiel (1885), 86-87.

135. Famintzin, A. *Botanique en Russie durant 1892.* XXIX, 294 p., Pétersbourg (1893).

136. Favre, E. *Compte rendu de la 21me réunion de la Soc. Murithïenne.* Bull. Soc. Murithienne, fasc. XI (1883), 9.

137. Fedtschenko, O. et B. *Matériaux pour la Flore de la Crimée.* Bull. Herb. Boissier, 2me série, IV (1904), 565.

138. Fergus, S. T. *Melampyrum americanum.* Botan. Gazette, VIII (1883), 357.

139. Fermond. *Essai de phytomorphie.* Paris, 1884.

140. Fiori et Béguinot. *Flora analitica d'Italia,* II (1900-1902), 447. — Hist. § 2, *337.*

141. Fischer, Ed. *Contributions à l'étude du genre Coleosporium.* Bull. Soc. botan. France, XLI (1894), CLXVIII-CLXXII. — Hist. § 1, *310.*

142. Fliche, P. *L'indigénat de l'Épicea* (Picea excelsa) *dans les Hautes-Vosges.* Bull. Herbier Boissier, 2me série, VIII (1908), 719.

143. Flower, T. Bruges. *Melampyrum sylvaticum in Gloucestershire.* Journal of Botany, XXVII (1889), 271.

144. Focke, W. O. *Wurzelschmarotzer.* Abhandl. Naturw. Bremen, VIII (1884), II : 544. — Hist. § 1, 304.

145. Formanek. *Correspondenz.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXIV (1884), 144.

146. Formanek, Ed. *Beitrag zur Flora des böhmisch-mährischen und des Glatzer Schneegebirges.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXV (1885), 155 ; 238.

147. Formanek, Ed. *Correspondenz.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXVI (1886), 102-103.

148. Franchet et Savatier. *Enumeratio plantarum in Japonia,* I (1876), 352 ; II (1879), 460. — Hist. § 2, *326.*

149. Fray, J. P. *Compte rendu d'une herborisation faite à Giron et au Crêt-de-Chalam.* Soc. des Sciences nat. et d'Archéologie de l'Ain, nº 37 (1904), 82.

150. Freidenfelt, T. *Studien über die Wurzeln krautiger Pflanzen ; 1. über die Formbildung der Wurzel vom biologischen Geschichtspunkte.* Flora XCI (1902), 115-208; 20 vignettes et pl. XVI à XIX. — Hist. § 1, *312.*

151. Freyn, J. *Phytographische Notizen insbesondere aus dem Mittelmeergebiete.* Flora, LXVII (1884), 680. — Hist. § 2, *330.*

152. Freyn, J. *Beitrag zur Flora von Bosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Verhandl. der zool.-bot. Ges. Wien, XXXVIII (1888) 623.

153. Freyn, J. *Plantae Karoanae amuricae et zeaënsae.* Oesterr. bot. Zeitschrift, LII (1902), 406.

154. Fritsch, C. *Beiträge zur Flora von Salzburg.* Verhandl. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, XLVIII (1898) 244-273.

155. Fronius, Fr. *Zur Characteristik der siebenbürgischen Karpathenflora.* Jahrbuch d. Siebenbg. Karpathenvereins. I. Hermannstadt (1881), 124-146.

156. Fryer. *Brecon Plants not recorded in « Topographical Botany ».* Journal of Botany, XXII (1884), 124-125.

157. Fugger et Kastner. *Beitr. zur Flora d. Herzogthums Salzbourg,* XXXI (1891), 259-312.

158. Furumi, M. *Clavis et notulae ad genera speciesque Scrophulariacearum in Japonia sponte crescentium nec non cultarum.* Tokyo Bot. Magazine, XXX (1916), 129. — Hist. § 2, *347.*

159. Gaertner. *De fructibus et seminibus plantarum.* I (1788), 244, tab. LIII, fig. I. — Hist. § 1, *297.*

160. Gandoger, M. *Voyage botanique aux Picos de Europa (monts Cantabriques) et dans les provinces du nord-ouest de l'Espagne.* III : Herborisations entre Potès et Espinama. Bull. Soc. Bot. France, XLII (1895), 20.

161. Gaudin. *Flora helvetica,* IV (1829), 122. — Hist. § 2, *319.*

162. Gautier, L. *Sur la biologie du* Melampyrum pratense. Compte rendu Acad. des Sciences de Paris, CXL (1905), 1414. — Hist. § 1, *314.*

163. Gautier, L. *Sur le parasitisme du* Melampyrum pratense. Revue générale de botanique, XX (1908), 1-21. — Hist. § 1, *314.*

164. Gave, P. (Abbé). *Une herborisation à la Dent de Rossane (Alpes des Bauges).* Bull. Herbier Boissier, 2me série, VII (1907), 76.

165. Gave, P. (Abbé). *Contributions à la Flore des Bauges tirées de l'Herbier du Cardinal Billet (Chambéry).* — Bull. Herbier Boissier, 2me série, VII (1907), 157.

166. Gelmi. *Revisione della flora del bacino di Trento.* Boll. Società veneto-trentina. III (1884), 21-37.

167. Gilibert. *Flora lithuanica,* I (1781), 781. — Hist. § 2, *318.*

168. Gilibert. *Exercitia phytologica.* I (1792), 132. — Hist. § 2, *318.*

169. Glaab, L. *Neue Varietäten und Formen aus der Flora von Salzburg.* Deutsche botan. Monatschrift, XII, 23 (1894). — Hist. § 2, *334.*

170. Godron. *Flore de Lorraine,* III (1844), 233. — Hist. § 2, *320.*

171. Godron. *Nouveaux mélanges de Tératologie végétale.* Mém. Soc. nat. Sc. Cherbourg, XVIII (1874), 318-352.

171bis Gogela, P. F. *Pflanzen aus den mährischen Karpathen.* Verhandl. naturf. Ver. Brünn, XL (1902), 37.

172. Goiran, A. *Comunicazioni.* Boll. della Società Botanica Italiana, I (1892), 51.

173. Goll. *Botanische Streifzüge um Schiltach.* Mittheil. Freib. (1884), n° 12 : 108-112 ; n° 13 : 116-120.

174. Gortani. *Sopra alcune forme di vegetali raccolte in Friuli.* Boll. della Società Botanica Italiana, XII (1903), 270. — Hist. § 2, *337.*

175. Gramberg. *Floristische und phænologische Beobachtungen.* Jahresber. des preuss. bot. Vereins. 1900-1901 ; Königsberg (1901), 47.

176. Grüner, S. A. *Esquisse d'une flore de la partie nord du district de Tcherdine, Gouvernement de Perm.* Bull. Soc. oural. d'Amateurs de Sciences naturelles, XXV (1905), 70-113. — Hist. § 2. *338.*

177. Grütter, M. *Allgemeiner Ueberblick über die Vegetationsverhältnisse des Kreises Pilkallen.* Schr. Phys.-öcon. Gesell. zu Königsberg, XXXIV (1893), 17-23.

178. Guinier, Ph. *Le Roc de Chère, étude phytogéographique,* pp. 31, 34, 37, 38, 46, 55, 57, 60, 89 et 99 [ex *Revue Savoisienne,* XLVI (1906)], passim.

178bis Guldenstædt ex Palas. *Reisen durch Russland und caucasische Gebirge,* I (1787), 424. — Hist. § 2, *318.*

179. Haller, Albert de. *Historia stirpium indigenearum Helvetiae.* I (1768), 135. — Hist. § 2, *317.*

180. Hallier, Hans. *Ueber die Abgrenzung und Verwandtschaft der einzelnen Sippen bei den Scrophularineen.* Bull. Herb. Boissier, 2me série, III (1903), 206.

181. Hanausek, T. F. *Zum Capitel : Verunreinigungen und Verfälschungen der Nahrungsmittel.* Zeitschr. österr. Apoth. (1886), 182-183.

182. Hanbury et Melvill. *New County Records for Sutherland, Caithness and Ross, July 1888.* Journal of Botany (1889), 107-109.

183. Hansgirg, Anton. *Correspondenz.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXX (1880), 65.

184. Hansgirg, Ant. *Floristisches aus der Königgrätzer Gegend in Böhmen.* Oesterr. bot. Zeitschr., XXX (1880), 394-397.

185. Hansgirg, Ant. *Botanisches aus der Königgrätzer Gegend in Böhmen.* Oesterr. bot. Zeitschr., XXXI (1881), 39-40.

186. Hansgirg, A. *Phyllobiologie nebst Uebersicht der biologischen Blatttypen von 61 Siphonogamen Familien* (1903). — Hist. § 1, *313*.

187. Hartman, C. J. *Handbok i Skandinaviens Flora* (1820), 67-68. — Hist. § 2, *318*.

188. Hartwich, C. *Ueber Blaufärbung des Brodes durch Rhinanthin und dessen Vorkommen in einigen andern Pflanzen.* Arch. der Pharmacie (1880), 217-289. — Hist. § 1, *304*.

189. Hassak, C. *Untersuchungen über der anatomischen Bau bunter Laubblätter, nebst einigen Bemerkungen betreffend die physiologische Bedeutung der Buntfärbung derselben.* Bot. Centralblatt, XXVIII (1886), nos 42 à 52. — Hist. § 1, *305*.

190. Haussknecht. *Floristische Notizen.* Mittheil. des bot. Vereins für gesammt Thuringen. Jena, IX (1891), 46. — Hist. § 2, *333*.

191. Hecuel, W. et Winter, H. *Eine Excursion in der Umgegend von Brandenburg a. d. Havel.* Verhandl. bot. Ver. Brandenburg, XX (1878). 68.

192. Hegi, Gustav. *Das obere Tösstal.* Bull. Herbier Boissier, 2me série, I (1901). 939 ; 1290. II (1902), 58 ; 60 ; 68.

193. Heimerl, Anton. *Zweiter Beitrag zur Flora des Eisacktales.* Verhandl. zool.-botan. Gesell. Wien, LV (1905), 439.

194. Heinricher, E. *Die grünen Halbschmarotzen.* III. Pringsh. Jahr. für wissenschaft. Botanik, XXXVI (1901), 665-672. Hist. § 1, *312*.

195. Heinricher, E. « *Melampyrum pratense L.* », *ein in gewissen Grenzen spezialisierter Parasit.* Berichte der deutschen bot. Ges., XXII (1904), 411-414. — Hist. § 1, *313*.

196. Heinricher, E. *Die grünen Halbschmarotzer*, V : *Melampyrum.* Jahrb. für wissenschaftliche Botanik, XLVI, 3 (1909), 273-376. — Hist. § 1, *315*.

197. Heinricher, E. *De la germination des graines de plantes parasites.* Revue gén. de Bot., XXI (1909), 329. — Hist. § 1, *316*.

198. Henning, Ernst. *Notices sur la physionomie des plantes de la partie occidentale de la province suédoise de Härjedalen.* Sv. V. Akad. Bih., XIII, 3, n° 1 (1887), 26 p.

199. Herbich. *Selectus plantarum rariorum Galiciae et Bucovinae.* N° 39 (1836). — Hist. § 2, *320*.

200. Hildebrand, F. *Ueber Aehnlichkeiten im Pflanzenreich.* Leipzig (1902), 66 p. Cf. Bot. Centralblatt, XC, 471.

201. Hirc, Dragutin. *Nachträge zur Flora von Buccari.* Oesterr. bot. Zeitschrift., XXXIX (1889), 177.

202. Höck, F. *Brandenburger Erlenbegleiter.* Deutsche bot. Monatschrift, XIII (1895), 40.

203. Hoffmann, H. *Nachträge zur Flora des Mittelrheingebietes.* XXII. Bericht der Oberhess. Ges. für Natur- u. Heilkunde. Giessen (1883), 1-64.

204. Hohenacker. *Enumeratio plantarum quas in itinere per provinciam Talysch collegit R. Fr. Hohenacker.* Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou, VI (1838), 81. — Hist. § 2, *320.*

205. Hollmén. Soc. pro fauna et flora fennica; séance du 7 février 1885.

206. Holzinger, J. M. *Report on a Collection of Plants made by* J. H. Sandberg, Mac Dougal and Heller *in Northern Idaho in the year 1892.* Contrib. from U. S. Natur. Herb., III, Washington (1895), 205-208.

207. Hooker, Fl. *Flora boreali americana,* II (1838), 106. — Hist. § 2, *320.*

208. Hooker et Thomson. *On three new Indian Scrophularineæ.* Kew Journal, IX (1857), 246, tab. VIII. — Hist. § 2, *323.*

208bis. Hovelacque, Maurice. *Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinanthacées, Orobanchacées et Utriculariacées* (1888). Rhinantacées, 375-384-497. — Hist. § 1, *307.*

208ter. Höveler, W. *Ueber die Verwerthung des Humus bei Ernährung der chlorophyllführenden Pflanzen.* Pringsh. Jahr. XXIV (1892), 283-316, 2 tab. — Hist. § 1, *309.*

208quat Hulth, J. M. *Ueber einige Kalkstuffe aus Westergötland.* Bull. Geol. Inst. Upsala, IV (1898), nº 7, I. — Hist. § 2, *336.*

208quint. Huter, Porta et Rigo. *Herbar Studien.* Oesterr. botan. Zeitschrift, LVII (1907), 246. — Hist. § 2, *339.*

209. Inui, T.; Hattori, H.; Kusano, S. *List of Plants collected in Mount Togakushi and its Vicinities.* Bot. Mag. Tokyo, XII (1898), 25.

210. Jaccard. *Stations nouvelles et plantes non encore signalées dans le Valais inférieur.* Bull. Soc. Murithienne, XII (1884), 49-50.

211. Janka. *Scrophularineæ europeæ.* Termeszetragzi Füzetek, IV (1881), 284-320. — Hist. § 2, *327.*

212. Johansson, K. *Ueber die Verbreitung von* Melampyrum pratense f. aureum, *in Südl. Norrland.* Svensk. bot. Tidskr., V. 3 (1911), 376-378. — Hist. § 2, *343.*

213. Johnston. *Flora of Berwick,* I (1829), 136. — Hist. § 2, *319.*

214. Junger. *Tricotyle Embryonen.* 48. Jahresbericht Schles. Gesell. für vaterländ. Cultur. Breslau (1870), 95.

215. Juratzka, J. *Ueber einige Arten der Gattung Melampyrum.* Verhandl. zool.-bot. Ver. Wien, VII (1857), 509. — Hist. § 2, *323.*

216. Jussieu, A.-L. de. *Genera Plantarum,* etc... (1779), 101. — Hist. § 2, *318.*

217. Jussieu, A.-L. de. *Mémoires sur les caractères généraux des familles tirés des graines et confirmés ou rectifiés par les observations de Gærtner.* Ann. du Muséum de Paris, V (1804), 249-250. — Hist. § 1, *297.*

218. Kalmus. *Bericht über die Ergebnisse seiner botanischen Excursionen in den Kreisen Pr. Holland,* etc. Schriften der Naturf. Gesell. Danzig, VI, I (1884), 73-79.

219. Kearney. T. H. (junior). *New or otherwise interesting Plants of Eastern Tennessee.* Bull. Torrey bot. Club, XXIV (1897), 560-575.

220. Keller, Robert. *Beiträge zur Kenntnis der Flora des Bleniotales.* Bull. Herbier Boissier, 2me série, III (1903), 478.

221. Kerner, A. *Descriptiones plantarum novarum florae ungaricae et transsilvanicae.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XIII (1863), 363. — Hist. § 2, *324.*

222. Kerner, A. *Ueber einige Arten der Gattung Melampyrum.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XX (1870), 270. — Hist. § 2, *325.*

223. Kerner, A. *Die Vegetations-Verhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens.* LXVIII. Oesterr. bot. Zeitschrift XXIV (1874), 86. — Hist. § 2, *326.*

224. Kerner, A. *Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam.* N^os^ 134-135 ; fasc. I (1881) : 32-36. — Hist. § 2, *327.* N^os^ 624-631 ; fasc. II (1882) : 113-115. — Hist. § 2, *327.* N^os^ 1397-1398 ; fasc. IV (1886) : 54. N^o^ 2601 ; fasc. VIII (1896) : 58.

225. Kerner, in Dalla Torre. *Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen.* II : 289 (1882). — Hist. § 2, *329.*

226. Kerner, A. *Ueber das Wechseln der Blüthenfarbe in einer und derselben Art in verschiedenen Gegenden.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXXIX (1889), 77.

227. Kerner, A. von. *Pflanzenleben.* I et II (1889) ; II (1890), passim. — Hist. § 1, *307*, *308.*

228. Kessler, C. *Der Staffelberg in Oberfranken.* Deutsche botan. Monatschrift, VIII (1890), 29-83.

229. Kirchmayr, H. *Die extrafloralen Nektarien von Melampyrum vom physiologisch-anatomischen Standpunkt.* Sitzungsbericht Akad. Wien Mathem.-Natur. Kl. CXVI (1908), 439-452. — Hist. § 1, *315.*

230. Klebahn. *Culturversuche mit heteröcischen Uredineen.* Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (1892), 258. — Hist. § 1, *309.*

231. Klebahn, H. *Vorläufiger Bericht über im Jahre 1894 angestellte Culturversuche mit Rostpilzen.* Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (1894), 194.

232. Klebahn, H. *Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen.* Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (1895), 13. — Hist. § 1, *310.*

233. Klebahn. *Kulturversuche mit Rostpilzen,* VIII. Jahrb. für wissenschaftl. Bot. XXXIV (1900), 347-404. — Hist. § 1, *311.*

234. Klett et Richter. *Flora von Leipzig* (1830), 527. — Hist. § 2, *319.*

235. Klinggräff, H. von. *Versuch einer topogr. Flora der Provinz Westpreussen.* Schr. der Naturf. Gesellschaft in Danzig (1881), 82-232. — Hist. § 2, *328.*

236. Klinggräff, H. von. *Bereisung des Schwetzer Kreises.* Bericht des West Preuss. bot.-zool. Vereins 1882. Danzig (1883), 32-57.

237. Klinggräff. *Bericht über die Reisen an den Seeküsten Westpreussens.* Schriften der Naturf. Ges. Danzig (1885), 24-53.

238. Knapp, J. A. *Flora von Oesterreich-Ungarn, Bukovine.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XL (1890), *346.*

239. Koch, C. *Beiträge zu einer Flora des Orientes.* Linnæa, XXII (1849), 679. — Hist. § 2, *320.*

240. Koch, Erwin. *Ueber die systematische Bedeutung der anatomischen Charakter der Scrophulariaceen* (1895), 150-152. — Hist. § 1, *310.*

241. Koch, G. D. J. *Synopsis Florae Germanicae et Helveticae.* 1^re^ éd. (1837), 539-540 ; 2^me^ éd. (1843), 620-621 ; 3^me^ éd. (1857), 467 ; 4^me^ éd. [rev. Hallier et Brand] (1907), 2053-2055. — Hist. § 2, *320.*

242. Koch, L. *Ueber die direkte Ausnutzung vegetabilischer Rest durch bestimmte chlorophyllblättige Pflanzen.* Berichte der Deutschen bot. Gesellschaft, V, 8 (1887), 350. — Hist. § 1, *305.*

243. Koch, Ludwig. *Zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen,* II. Pringsh. Jahrb. XXVII (1890), 1-34, tab. 1. — Hist. § 1, *308.*

244. Koltz, J.-P.-J. *Prodrome de la flore du grand-duché de Luxembourg.* Public. de l'Institut royal grand-ducal de Luxembourg, Section des Sciences nat. et mathém., XIII (1873), 79-359.

245. Koshewnikoff et Zinger. *Enumération des plantes des environs de Toula.* Bull. Soc. Natur. Moscou, LVI (1881) 313. — Hist. § 2, *328*.

246. Kotula, B. *Catalogue des plantes vasculaires des environs du haut Strwiaz et du San (Przemysl), avec considérations sur leur distribution verticale.* S. Kom. Tiz. Cracovie, XVII (1883), 105-199. [En polonais.]

247. Kraus, G. *Ueber den Bau trocknen Pericarpien, 24.* Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, V (1866), 102. — Hist. 1, *301*.

248. Krause, E. H. Z. *Botanische Mittheilungen.* Arch. des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, XL (1886) 93-98.

249. Krieger, W. *Fungi Saxonici exsiccati.* XXXIII (1901), nos 1601-1650.

250. Kunth, P. *Die* Kratts *der nord-schleswigschen Haide.* Natur. XXXVII (1888), 258.

251. Kunth, P. *Die Flora von Land Oldenburg.* Natur, XXXVII (1888), 332-333.

252. Kuntze, O. *Revisio generum plantarum vascularium,* etc. II (1891) : CLV et 1011 p.

253. Kunze, J. *Fungi selecti exsiccati.* Cent. I, no 64 (1898). — Hist. § 1, *311*.

254. Lamarck. *Flore française,* II (1778), 356. — Hist. § 2, *317*.

255. Lamarck. *Dictionnaire encyclopédique botanique,* IV. (1797), 22. — Hist. 2, *318*.

256. Lange, M. *Wie gebraucht man die Gitterpressen?* Mitth. Freiburg, no 65 (1889), 121-123.

257. Leclerc du Sablon. *Observations anatomiques sur la structure et le développement des suçoirs du* Melampyrum pratense. — Bull. Soc. bot. France, XXXIV (1887), 154 ; et Recherches sur les organes d'absorption des plantes parasites, VI (1887), 90-117, tab. I et III. Ann. Sc. nat., 7me série. — Hist. § 1, *306*.

258. Leclerc du Sablon. *Sur les poils radicaux des Rhinanthées.* Bull. Soc. bot. France, XXXV (1888), 81.

259. Ledebour. *Flora altaica.* II, (1830), 439. — Hist. § 2, *319*.

260. Ledebour, C. F. *Flora Rossica.* III (1846-1851), 304-309. — Hist. § 2, *321*.

261. Lie-Pettersen, O. J. *Bidrag til Kundskaben om Vestlandets Bombus ob Psithyrus Arten.* Bergens Museum, Aarborg (1900), no 3. — Hist. § 1, *311*.

262. Lindman, C. M. *Amphicromie bei* Calluna vulgaris. — Botan. Notiser (1907), 201-207. — Hist. § 1, *314*.

263. Lindström, A. A. *Melampyrum silvaticum L. f. versicolor nova f.* Botaniska Notiser (1903), 276. — Hist. § 2, *337*.

264. Linné. *Systema naturae.* Ed. I (1735) ; éd. IV (1744), 44. — Hist. § 2, *317*.

265. Linné. *Species plantarum.* Ed. I (1753), 605. — Hist. § 2, *317*.

266. Litwinow, D. *Etude sur les formations végétales de la steppe du sud-est du Gouvernement de Tambow.* Travaux de la Société des Natur. de Saint-Pétersbourg, XIV : 252 (1883). — Hist. § 2, *329*.

267. Litwinow, D. *Spicilegium florae Tambowiensis,* p. 108. Bull. de la Soc. impér. des Naturalistes de Moscou (1888). — Hist. § 2, *332*.

268. Litwinow, D. *Observations géobotaniques sur la Russie d'Europe.* Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, nos 3, 49 et 63 (1890). — Hist. § 2, *333*.

269. Litwinow. *Plantes de la région du fleuve Soswa*, etc. Travaux Mus. bot. Acad. Sc. Petrop. III (1907), 17. — Hist. § 2, *339*.

270. Loynes, de. *Compte rendu de l'excursion trimestrielle du 8 mai à Sainte-Foy-la-Grande.* Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, XLI (1887), p. XLIX.

271. Luizet. *Herborisation au Val di Piora, près Airolo.* Bull. Soc. bot. France, XXXV (1888): 76. — Hist. § 2, *332*.

272. Lundström. *Pflanzenbiologische Studien.* I : *Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau.* Nova Acta regiae Soc. sc. Upsala, t. XIII, fasc. II, p. 11 (1884). — Hist. § 1, *304*.

273. Lundström. *Pflanzenbiologische Studien.* II : *Die Anpassung der Pflanzen an Thiere.* Nova Acta regiae Soc. sc. Upsala ; série III, XIII, fasc. II (1887), 77. — Hist. § 1, *307*.

274. Magnier. *Flora selecta exsiccata*, fasc. IX, 164 (1890). — Hist. § 2, *333*.

275. Magnin, Ant. *Observations sur la flore du Lyonnais.* Annales de la Soc. bot. de Lyon, XII : 27-300 (1886). — Hist. § 2, *331*.

276. Magnin, Ant. *La Végétation du Jura de Souabe.* Arch. Flora jurass., V (1904), 5.

277. Maly. *Glasnik zemaljskog muzeja u. Bosni i Hercegovini.* XI (1899), 15. Wissenschaftliche Mittheilungen aus Bosnien und Hercegovina (1900), 541. — Hist. § 2, *336*.

278. Maly. *Contributions à la connaissance de la flore de Bosnie et d'Herzégovine.* Glasn. Bosn. Hercegov., XX, 4 (1908), 556. — Hist. § 2, *340*.

279. Maly, H. *Beiträge zur Kenntnis der illyrischen Flora.* Mag. Bot. Lapok., VII (1908), 231.

280. Marshall, Edw. *East Kent Plants.* Journal of Botany (1888), 311-312.

281. Marsson, Th. *Flora von Neu-Vorpommern und den Inseln Rügen und Usedom* : 332 (1869). — Hist. § 2, *325*.

282. Martin, Ch.-Ed. *Champignons récoltés en 1906.* Bull. Herbier Boissier, 2me série, VII (1907), 538.

283. Massalongo, C. *De nonnullis speciebus novis Micromycetum agri veronensis.* Atti del Regio Istituto Veneto, LIX, II (1900), 688. — Hist. § 1, *312*.

284. Massalski. Lad. *Szkic klimatu i jawnokwia towej flory Druskienik* [Esquisse du climat et de la flore phanérogamique de Druskieniki]. P. Tiz. Varsovie, V (1885), 2-54.

285. Maximowicz. *Primitiae florae Amurensis* (1859) : 210. — Hist. § 2, *323*.

286. Maximowicz. *De Monochasmate hujusque generibus affinibus* Bungea *et* Cymbaria. — Mém. Acad. des Sc. de Saint-Pétersbourg, XXXIX (1881), n° 3, p. 54. — Hist. § 2, *328*.

287. Mayer, A. *Ueber die Athmungsintensität von Schattenpflanzen.* Landwirt. Versuch. Station, XLI (1892), 441-447. — Hist. § 1, *309*.

288. Mayer, C. Joseph. *In den toskanen Apenninen.* Allgemeine botanische Zeitschrift, XI (1905), 85-87 ; 101-105.

289. Meigen, *Die Besiedelung der Reblausherde in der Provinz Sachsen.* Engler's Jahrb. XXI (1896), 212-257.

290. Meigen, W. *Gegenwärtiger Stand unserer pflanzengeogr. Durchforschung Badens.* Mitth. des badischen botan. Vereins, n° 178 (1902), 249-264.

291. Mez, C. *Zur Flora des Isteiner Klotz.* Deutsche bot. Monatschrift, I (1883) 91.

292. Michaux. *Flore de l'Amérique boréale.* II (1803), 16 [réimprimé en 1820]. — Hist. § 2, *318*.

293. Miquel. *Prolusio Florae Japonicae.* Annales Musei Lugdunensi Bataviae, II (1865), 122-123. — Hist. § 2, *324*.

294. Miyoshi, M. *List of Plants collected on Mount Togakushi.* Bot. Mag. Tokyo, V (1891), 85-89.

295. Molisch, H. *Ueber das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze, nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen.* Bot. Centralbl. LV (1893), 134. — Hist. § 1, *309.*

296. Monteverde, N. *Sur la présence de la mannite et de la dulcite dans les végétaux.* Scripta bot. Petropol., III (1892), 431-451 ; Annal. Agron. XIX (1893), 444.

297. Mori. *Contribuzioni alla flora del Modena e del Reggiano.* Atti della Società Natur. d. Modena ; Mem. V (1887), 113-126.

298. Morton. *Die Bedeutung der Ameisen für die Verbreitung der Pflanzensamen.* Mitteilungen des Naturwiss. Vereines an der Univ. Wien (1912), 84, et tab. I : 10. — Hist. § 1, *316.*

299. Muehlenberg. *Catalogus plantarum Americae septentrionalis* (1813), 57. — Hist. § 2, *318.*

300. Müller, Herm. *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die Gegenseitigen Anpassungen beider.* Leipzig (1873), 296-299. — Hist. § 1, *301.*

301. Müller, H. *Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten.* I. Verh. des naturhist. Vereins des preuss. Rheinlandes und Westfalens ; Jahrg. (1878). — Hist. § 1, *302.*

302. Müller, Herm. *Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insecten.* Verh. des naturhist. Vereins des preuss. Rheinlandes und Westphalens, XXXIX (1882) ; 1-104. — Hist. § 1, *304.*

303. Murbeck. *Beiträge zur Kenntnis der Flora von Südbosnien und der Hercegovina.* Lunds Universitets Årsskrift, XXVII, 67-69 (1891). — Hist. § 2, *333.*

304. Murr, Jos. *Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg.* XI. Deutsche bot. Monatschrift (1899), 100 ; *Ibid.*, XVII ; Allg. bot. Zeitschrift (1905), 32. — Hist. § 2, *336*, *339.*

305. Muth, Fr. *Zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceen Blüthe.* Funfstück's Beitr. zur wissensch. Bot., III, 2 (1899), 248-289. — Hist. § 1, *311.*

306. Nægeli et Wehrli. *Neue Beiträge zur Flora des Kantons Thurgau.* Mitth. der Thurg. Naturforschenden Gesell., XI (1894), 27-37.

307. Nakagawa, H. *List of Plants collected in Humamoto Prefecture (Kyūshū) 1895-96.* Bot. Mag. Tokyo, XII (1898), 8.

308. Nakai, T. *Les espèces japonaises du genre Melampyrum.* Tokyo Botanical Magazine, XXI (1907), 329-334. — Hist. § 2, *340.*

309. Nakai, T. *Revisio Melampyrorum Asiae orientalis.* Tokyo Botanical Magazine, XXIII (1909), 5-10. — Hist. § 2, *340.*

310. Nakai, T. *Flora Koreana*, II (1911), tab. XVI. — Hist. § 2, *343.*

311. Nees (junior). *Genera Florae Germ.*, V (1845). — Hist. § 1, *299.*

312. Neilreich. *Nachträge zur Flora Wien* (1851), 214. — Hist. § 2, *321.*

313. Neilreich. *Flora von Nieder-Oesterreich*, II. (1859), 570-573. — Hist. § 2, *323.*

314. Neumann. *Sveriges Flora*, 150 (1901). — Hist. § 2, *337.*

315. Niessl, G. von. *Uebergangsformen zwischen* Melampyrum nemorosum *und* M. silvaticum. — Verhandl. des zool.-bot. Vereins in Wien ; Sitzungsberichte (1856), 82 ; 106. — Hist. § 2, *322.*

316. Nordstedt, C.F.O. « Melampyrum solstitiale Ronn. » *i Sverige.* Bot. Notiser, fasc. II (1907), 63-64.

317. Norman, J. M. *Florae arcticae Norvegiae* (1893). — Hist. § 2, *334.*

318. Nowers, J. G. et Wells, J. G. *The Plants of the Aran Islands, Galway Bay.* Journal of Bot., XXX (1892), 180-183.

319. Nürnberg. Bot. Verein. *Beiträge zur Flora des Regnitzgebietes.* Deutsche bot. Monatschr., VI (1888), 188.

320. Nyman. *Sylloge florae Europae* (1855), 129. — Hist. § 2, *321.*

321. Nyman. *Conspectus florae Europae,* III : 555 (1881). — Hist. § 2, *328.*

322. Nyman. *Conspectus,* Supplementum II : 241 (1889). — Hist. § 2, *333.*

323. Oliver, D. *Botanical notes of a week in Ireland during the present month.* Phytologist, IV (1852), 678. — Hist. § 2, *321.*

324. Ōno, N. *List of Plants collected in Mount Ontaké and Mount Komagatake (Prov. Shinano).* Bot. Mag. Tokyo, XI (1897), 68.

325. Ott. *Catal. Fl. Böhmens,* (1851), 37. — Hist. § 2, *321.*

326. Paczoki, J. *Excursion botanique à Cyhiryn, Gouvernement de Kieff.* Acta Horti botan. Univ. imp. Jurjew., II, 2 (1905), 71-75. — Hist. § 2, *339.*

327. Panzerbieter et Bergmann, A. *Excursion ins Schwazathal bis Schwarzburg und in die Gegend von Saafeld a. S.* Irmischia, II (1882), 7-9.

328. Paolucci, L. *Piante spontanee più rare raccolte nelle Marche.* Malpighia, I (1887), 319.

329. Pax, Ferd. *Die Flora des Rebhorns bei Schatzlar.* Flora, XLI (1883) : 431.

330. Pax, F. *Der Ostrand Siebenbürgens.* Jahrb. der Schlesischen Gesell. LXXXI, Breslau (1904), II : 18-27.

331. Penzig. *Pflanzen-Teratologie,* II (1894), 218.

332. Perrier de la Bathie, E. et Songeon, A. *Notes sur quelques plantes nouvelles ou intéressantes de la Savoie et des pays voisins.* Bull. Herbier Boissier, série 1, II (1894), 426-427. — Hist. § 2, *335.*

333. Persoon. *Synopsis,* II (1807), 151. — Hist. § 2, *318.*

334. Petermann. *Flora Lipsiensis excursiora* (1838), 455. — Hist. § 2, *320.*

335. Petermann. *Sur la présence des graines de* Lychnis Githago (Nielle) *dans les farines alimentaires.* Bull. de l'Acad. royale de Bruxelles, XLVII, 8 (1879).

336. Petri, Fr. *Floristische Notizen aus dem bayerischen Walde.* Denkschr. der königl. bot. Ges. Regensburg, VII (1898), 109-126.

336 bis. Pfeiffer, L. *Nomenclator botanicus* II (1874), 255-256.

337. Pitra, Ad. *Ueber die Anheftungsweise einiger Parasiten an ihre Nährpflanzen* (Bot. Zeitung (1861), 65. — Hist. § 1, *300.*

338. Plettke. *Beitrag zur Flora der N.-W. deutschen Tiefebene.* Jahrb. des Vereins für Naturkunde an der Unterweser für 1900, Bremerhaven (1901), 23-26.

339. Poeverlein. *Beiträge zur Kenntnis der deutschen Melampyrum Arten.* Allgemeine botan. Zeitschrift, XIII (1907), 59 et 177. — Hist. § 2, *340.*

340. Pohle. *Etudes géobotaniques sur la presqu'île de Kanin.* Acta Horti Petropol., XXI (1903), 19-130. — Hist. § 2, *337.*

341. Poppius. *Blombiologiska jaktagelser.* Acta pro Fauna et Flora fennica, XXV (1903), 53. — Hist. § 1, *313.*

342. Porcius, F. *Additamenta et corrigenda ad enumerationem plantarum phanerogamicarum districtus quondam Naszódiensis.* Magyar Nov. lapok, IX : 133 (1885). — Hist. § 2, *330.*

343. Porcius, in Kerner, A. *Schedae ad Floram Exsicc. Austro-Hungar.,* IV, n° 1398 [Melampyrum arvense] (1886) 54.

344. Pospichal. *Flora des Oesterr. Küstenlandes,* II, 2 : 653 (1899). — Hist. § 2, *336.*

345. Preuschoff. *Beiträge zur Flora des Elbinger Kreises.* Schriften der Naturf. Gesell. Danzig, N. F. VII (1889), 179-181.

346. Rand, E. J. et Redfield, J. H. *Flora of Mount Desert Island. A preliminary Catalogue of the plants growing on Mount Desert and the adjacent Islands.* Cambridge (1894), 286 p.

347. Rassmann, M. *Mittheilung über die Flora der Türkenschanze bei Wien in 1883-1887.* Verhandlungen des zool.-bot. Ges. Wien, XXXVII (1887), 59.

348. Rathay, E. *Ueber nectarabsondernde Trichome einiger Melampyrum Arten.* Anzeiger der Wiener Akademie der Wissenschaft, Math.-naturhist. Cl. XVII, IV (1880), 26. — Hist. § 1, *303.*

349. Rehm, H. *Ascomycetes Exsicc.* XXVI [ex *Hedwigia,* XXXVIII (1899), Beibl. 244. Hist. § 1, *311.*

350. Reichenbach. *Icones florae Germaniae et Helvetiae,* XX (1862), 62-64 ; tab. 112-116. — Hist. § 2, *324.*

351. Richard, L.-C. *Démonstrations botaniques ou Analyses du fruit considéré en général* (1808), 46. — Hist. § 1, *298.*

352. Rogers, W. Moyle. *Contribution towards a Flora of the Teign Basin, S. Devon.* Journal of Botanic, XX (1882), 70-266.

353. Rohlena, J. *Dritter Beitrag zur Flora von Montenegro.* Sitzungsber. der Böhm. Gesell. der Wissensch. zu Prag, XVII (1903), 48-49.

354. Rohweder et Köhler. *Verzeichniss der Gefässpflanzen, Neustadt's Umgebung, 1880-1884.* Schriften des Naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein, VI, 1, Kiel (1885), 61-82.

355. Römer, J. *Der Charakter der Siebenbürgischen Flora.* Allg. botan. Zeitschrift, IV. (1898), 7-146.

356. Ronniger, K. *Floristische Mitteilungen.* Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, LVII (1907), 23. — Hist. § 2, *340.*

357. Ronniger, K., in Dörfler. *Herbarium normale, Schedae ad Centuriam XLVIII* (1907), 247, n° 4742. — Hist. § 2, *340.*

358. Ronniger, in Schinz et Keller. *Flore de la Suisse* [édition française de Wilczek] (1909), 520. — Hist. § 2, *341.*

359. Ronniger, K. *Die schweizerischen Arten und Formen der Gattung Melampyrum.* Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich, LV (1910), 300-330. — Hist. § 2, *342.*

360. Ronniger, in Schinz et Keller. *Flora der Schweiz,* II. Teil : *Kritische Flora.* 3. Auflage (1914), 302-304. — Hist. § 2, *346.*

361. Ronniger. *Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam* (1914), n^{os} 3697, 3698, 3699 et 3700. — Hist. § 2, *346.*

362. Rostrup. *Mykologiske Meddelelser,* IV. Botanisk Tidsskrift, XIX (1894), 37-41. — Hist. § 1, *310.*

363. Rostrup, E. *Mykologiske Meddelelser,* VII. Botanisk Tidsskrift, XXI (1897), 37-52. — Hist. § 1, *310.*

364. Rothert, W. *Ueber Sclerotien in den Früchten von* Melampyrum pratense. — Flora LXXXVII (1900), 98-108.

365. Rouy, G. *Flore de France,* XI : 121-126 (1909). — Hist. § 2, *341.*

366. Rouy, G. *Conspectus des Tribus et des Genres des Scrophulariacées.* Revue générale de Bot., XXI (1909), 194-207.

367. Saccardo. *Fungi Veneti novi vel critici*, série II-IV (1875). — Hist. § 1, *302*.

368. Saccardo. *Michelia*, I (1878), 243. — Hist. § 1, *302*.

369. Sagorski. *Die Flora des Plattenberges bei Pforta*. Irmischia, II. Sondershausen (1882), 40-41.

370. Salter, W. *Origin and Distribution of the British Flora*. Ph. Journal, XIX (1889), 757-840.

371. Sanizki, P. P. *Umriss der Flora des Gouvernements Kaluga*. Travaux de la Soc. des Sciences nat. de Saint-Pétersbourg, XIV (1884), 285-358.

372. Saunders, James. *Bedfordshire Plants*. Journal of Bot., XXII (1884), 250.

373. Sauter, A. *Berichtigungen und Nachträge z. Prodr. Fl. Salzburgs*. Hinterhuber, 1855. Oesterr. bot. Wochenblatt, VI (1856), 107. — Hist. § 2, *322*.

374. Schäefer, B. *Flora von Brotterode*. Abhandl. und Bericht L des Ver. für Naturkunde zu Kassel, LXX (1906), 52-95.

375. Schanze, J. *Die selteneren Pflanzen in der Umgebung von Eschwege*. Irmischia, II (1882), 25-26.

376. Scheutz, N. J. *Spridda växtgeografiska bidrag*. Botaniska Notiser (1885), 162. — Hist. § 2, *330*.

377. Schilbersky. *Beobachtungen über unregelmässige Blüthezeiten einiger Pflanzen*. Oesterr. bot. Zeitschrift, p. 405 (1886). — Hist. § 2, *331*.

378. Schlotterbeck, J. *Beitr. zur Entwickelungsgeschichte pharm. wichtiger Samen* (1896).

379. Schlotterbeck, J. O. *Development of some seed coats*. Botan. Gazette, XXIV (1897), 188-189.

380. Schmid, Ed. *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Scrophulariaceen*. Beih. Botan. Centralblatt, XX, 1 (1906), 175-299, 58 fig.; 3 pl. — Hist. § 1, 314.

381. Schmidt, Emil. *Ein Beitrag zur Kenntnis der Hochblätter*. Progr. der Friedrich Werder's Oberrealschule zu Berlin (1889), 28. — Hist. § 1, *307*.

382. Schmidt, J. H. *Beitr. zu einem Standortsverzeichniss der Phanerogamen S.-O. Holsteins*. Schriften des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein, III (1878), 55-101.

383. Schübler et Martens. *Flora von Würtemberg* (1834), 401. — Hist. § 2, *319*.

384. Schumann. *Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss* (1890). — Hist. § 1, *308*.

385. Schur, Ferd. *Sertum Florae Transsylvaniae*. Verhandl. Siebenburg. IV (1853), 56. — Hist. § 2, *321*.

386. Schur, Ferd. *Bericht über eine botan. Rundreise durch Siebenbürgen*. Verhandl. Siebenburg. X (1859). — Hist. § 2, *324*.

387. Schur, Ferd. *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*, 505-507 (1866). — Hist. § 2, *324*.

388. Schwarz. *Bericht über die bot. Sammlungen*. Jahresbericht der Naturhist. Ges. zu Nürnberg *1882* (1883), 43-45.

389. Sernander, R. *Den Skandinaviska vegetationens spriduingsbiologi* (1901), 1-459, 32 illustr. — Hist. § 1, *312*.

390. Sernander, Rutger. *Ueber postflorale Nektarien, ein Beitrag zur Kenntnis der myrmeketrophen Anpassungen im Dienste der Verbreitungsbiologie*. Kiellman F. R. Botaniska Studier (1906) 275-287. — Hist. § 1, *314*.

391. Sernander, Rutger. *Entwurf einer Monographie der europ. Myrmecochoren*. Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., XLVI, 7 (1907), 162-214 et 386-387. — Hist. § 1, *314*.

392. Seubert. *Excursionsflora für das Gr. Herzogtum Baden*. Ed. II (1875).

393. Silvestri, A. de. *Le piante pratensi, ossia le erbe dei prati e dei pascoli italiani*. 2me édit., Torino (1883), IV, 433 p.; 500 fig.

394. Simkovics. *Mon voyage dans le Banat et le Comitat d'Hunyadi* [en langue hongroise], in Mitth. der ungar. Akad. der Wissenschaften, XV (1878), 449-462. — Hist. § 2, *326*.

395. Solereder, H. *Systemat. Anatomie der Dicotyledonen* (1889), 659-665. — Hist. § 1, *308*.

396. Solms-Laubach, H. de. *De Lathræae generis positione*. Thèse ; Berlin (1865), 31-38.

397. Solms-Laubach, H. de. *Ueber den Bau und die Entwickelung der Ernährungsorgane parasitischer Phanerogamen*. Pringsheim's Jahrbücher für Wissenschaftliche Botanik, VI (1868), 560. — Hist. § 1, *301*.

398. Soltmann, G. *Floristische Notizen aus der Flora der Gegend von Hameln*. Deutsche botan. Monatschrift, III (1885), p. 28 seq.

399. Sommier, St. *Un estate in Siberia* (1885), 634 p. — Hist. § 2, *330*.

400. Spenner. *Flora friburgensis*, II (1826). 367. — Hist. § 2, *319*.

401. Sperlich, A. *Beiträge zur Kenntnis der Inhaltsstoffe in den Saugorganen der grünen Rhinanthaceen*. Bot. Centralblatt ; Beihefte XI (1902), fasc. 7. — Hist. § 1, *313*.

402. Sperlich, Ad. *Ist bei grünen Rhinantheen ein von einem pflanzischen Organismus ausgehenden äusserer Keimungsreiz nachweisbar ?* Bericht der deutschen bot. Gesell., XXVI (1908), 574-587. — Hist. § 1, *315*.

403. Ssijasow, M. *Sur les caractéristiques botaniques de Jalutorowsk et environs immédiats* [ex Tanimetzin et Korshinsky, « Uebersicht der Leistungen auf dem Gebiet der Botanik in Russland » (1892), 181-183].

404. Stefanson. *Fra Island Växtrige*, III : *florist Nyheder*. Vid. Medd. (1896) : 111:113. — Hist. § 2, *335*.

405. Svanlund, F. *Notice sur la flore de la province suédoise de Bleckinge*. Bot. Notiser, p. 11 (1886). — Hist. § 2, *331*.

406. Tausch. *Schedae Herb. Fl. Bœhm.*, n° 1197 (1832). — Hist. § 2, *319*.

407. Tieghem, Ph. van. *Traité de botanique* (1884). — Hist. § 1, *305*.

408. Timm, C. T. *Kritische und ergänzende Bemerkungen, die Hamburger Flora betreffend*. Verhandlungen des Naturw. Vereins von Hamburg-Altona ; neue Folge II (1877), 22-71 ; *et* neue Folge III (1878), 22-75.

409. Tournefort. *Eléments de botanique, ou Méthode pour connaître les plantes*, t. I (M.DC.XCIV), 141-142. — Hist. § 2, *317*.

410. Tournefort. *Institutiones rei herbariae*, vol. I (M.DCC), 173. — Hist. § 2, *317*.

411. Trail, J. W. H. *New Scotch Microfungi*. Scottish Naturalist, New ser. (1887), 86-91. — Hist. § 1, *307*.

412. Trautvetter, E. R. *Incrementa Florae Phanerogamae Rossicae*, III. Acta Horti Petropol. IX (1884), 79.

413. Tschirch, A. *Entwickelungsgeschichtliche Studien*. Schweizer Wochenschrift für Chemie, XXXV (1897), n° 17. — Hist. § 1, *310*.

414. Tulasne, L. R. *Etudes d'embryogénie végétale*. Ann. Sciences nat., 3me série, Bot. XII (1849), 64-67. — Hist. § 1, *299*.

415. Uechtritz, R. v. *Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerog.-Flora im Jahre 1884*. Jahresber. der Schlesischen Ges. für vaterländ. Cultur. Breslau (1885), 1-33.

416. Urban, Ign. *Flora von Gross-Lichterfelde und Umgebung*. Verhandl. Bot. Vereins Brandenburg, XXII, 1880. Berlin (1881), 26-57.

417. Ustrjetzky, P. *Recherches floristiques dans le district de Pinega, Gouvernement d'Arkangel, en été 1902.* [En russe.] Acta Horti Bot. Univ. Imp. Jurjew, VI, 3 (1906), 151-161 ; 1 carte.

418. Vagner. *Enumération des plantes du Comitat de Marmaros.* [En hongrois.] Ex *Monographi* (1876) 153-210.

419. Vandas. *Beiträge zur Kenntnis der Flora von Süd-Herzegovina.* Oesterr. botan. Zeitschrift, p. 52 (1889). — Hist. § 2, *333.*

420. Vandas. *Neue Beiträge zur Kenntnis der Flora Südbosniens und der Hercegovina.* Sitzungsberichte der bömischen Gesellschaft der Wissenschaften, p. 275 (1890). — Hist. § 2, *333.*

421. Vaucher, J. P. *Histoire physiologique des plantes d'Europe,* III (1841), 542-545. — Hist. 1, *298.*

422. Velenovsky, J. *VIII. Nachtrag zur Flora von Bulgarien.* Oesterreich. botan. Zeitschrift, LI (1901), 31.

423. Vesque, Julien. *Caractères des principales familles gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille.* Ann. Sciences Nat., 7me série, I (1885), 305, 307. — Hist. § 1, *305.*

424. Vetter, J. *Quelques notes sur la flore des environs d'Orbe.* Bull. de la Soc. Vaud. Sc. Nat., XXII (1887), 270.

425. Vocke. *Ueber die Flora des Vorderharzes und Kyffhäusergebirges.* Irmischia, II (1882), 46.

426. Vollmann, Fr. *Zwei Hochmoore der Salzburger Alpen.* Mitteil. der bayer. botan. Gesell. zur Erforschung der heimischen Flora, I, N° 37 (1905), 477-481.

427. Vukotinović. *Nouvelles formes et additions à la flore de Croatie.* Rad. Jugoslav. Akad., LVII, 81-101 (1881). — Hist. § 2, *328.*

428. Wagner, G. *Beiträge zur Kenntnis der Coleosporien und der Blasenroste der Kiefern* (Pinus silvestris *et* Pinus montana), III. — Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, VIII (1898), 257.

429. Wagner, R. *Die Flora des Löbauer Berges nebst Vorarbeiten zu einer Flora der Umgegend von Löbau.* Wissens. Beilage zum Jaresbericht der städtischen Realschule zu Löbau i. S. für Ostern, X (1886), 1-86.

430. Wagner, Wlad. *Psycho-biologische Untersuchungen am Hummeln, mit Bezugnahme auf die Frage der Geselligkeit im Tierreiche.* Zoologica, XLVI (1906), 1-77 et (1907) 78-239. — Hist. § 1, *314.*

431. Waldstein et Kitaibel. *Plantae variores hungaricae,* I (1802), 89. — Hist. § 2, *318.*

432. Warming, Eug. *Smaa biologiske og morfologiske Bidrag,* 17 : *Nogle Blomsters bygning og Biologi.* — *Sur la biologie de quelques fleurs.* Botan. Tidsskrift, X (1878), 116. — Hist. 1, *303.*

433. Weberbauer, A. *Ueber die Frucht-Anatomie der Scrophulariaceen.* Beihefte zum Botanischen Centralblatt, X (1901), 435, 451 et 456. — Hist. § 1, *312.*

434. Wehrli, Leon. *Ueber die Bedeutung der Färbung bei den Pflanzen.* Bericht schweizer. bot. Gesellschaft, IV (1894), XXII-XXVIII. — Hist. § 1, *310.*

435. Werner, H. *Die Unkräuter und thierischen Feinde des Getreides,* in Kœrnike et Werner : *Handbuch des Getreidebaues,* Bonn (1885). Vol. I. Anhang. passim.

436. Westerlund. *Bidrag till Wästergöthlands flora.* Botaniska Notiser (1904), 7-11. — Hist. § 2, *338.*

437. Westerlund, C. G. *Bidrag till Hälsinglands Flora.* Botaniska Notiser (1906), 7-12. — Hist. § 2, *339.*

438. Wettstein. *Beiträge zur Flora Albaniens.* Bibliotheca botanica, XXV, 81 (1892). — Hist. § 2, *334.*

439. Wettstein, R. von. *Scrophulariaceae.* Engler-Prantl: *Natürl. Pflanzenfamilien.* IV, m^{b}, 97-99 (1895). — Hist. § 2, *335.*

440. Wettstein, R. von. *Descendenz theoretische Untersuchungen.* — I, 20-28 : *über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche.* Denkschr. math. naturw. Akad. Wien, LXX (1900), 324-332. — Hist. § 1, *312 ;* § 2, *337.*

441. Wiefel, C. *Zusätze und Berichtigungen zur Flora des Sormitzgebietes in Thüringen.* Deutsche botan. Monatschrift, V (1887), 27-28.

442. Wiesbaur, J. *Correspondenz.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXIX (1879), 307.

443. Wiesbaur, J. *Blüthezeit einzelner Pflanzen auf dem Kalksberg und am Kaiserstein.* Oesterr. bot. Zeitschrift, XXX (1880), 269-270.

444. Wiesbaur, J. *Correspondenz.* Oesterr. bot. Zeitsch., XXXIV (1884), 269. — Hist. § 2, *330.*

445. Wiesner, J. *Die Stellung der Blüthen zum Lichte.* Biolog. Centralbl., XXI (1901), 801-814. — Hist. § 1, *312.*

446. Wiktorowicz, Anton. *Correspondenz.* Oestr. bot. Zeitsch., XXXIV (1884), 310.

447. Wille, N. *Kritische Studien über die Anpassung der Pflanzen an Regen und Thau.* Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, IV (1886), 285-321.

448. Willkomm. *Führer ins Reich der Pflanzen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz.* P. 535 (1881). — Hist. § 2, *328.*

449. Willkomm et Lange. *Prodromus floræ Hispaniæ.* II (1870), 605. — Hist. § 2, *325.*

450. Wolfner. *Zwei neue Pflanzenarten aus Ungarn.* Oesterr. bot. Wochenblatt, VII (1857), 232. — Hist. § 2, *323.*

451. Woloszcak. *Spraw. Kom. Fizyi Krajow.* (1888), 133. — Hist. § 2, *332.*

452. Woloszczák, Eustach. *Ueber das Artenrecht der Soldanella Hungarica Simk.* Teste Just Bot. Jahresb., XVII (1889), II, 295-296.

453. Wydler, H. *Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.* Mittheil. der naturforsch. Gesell., n^{os} 492-494, Bern (1861), 194. — Hist. § 1, *301.*

454. Zavrel. *Floristische Mittheilung.* Verhandl. Naturw. Ver. Brünn, XIX (1881), 70.

455. Zeiske, M. *Ueber die Gliederung der Flora von Hessen und Nassau.* Abhandl. d. Vereins für Naturkunde zu Kassel (1899), 62-69.

456. Zimmermann, A. *Beiträge zur Morphologie u. Physiologie der Pflanzenzellen.* Bot. Centralbl., XLVIII (1891), 182; et Naturw. Rundschau, VII, Heft II (1891). — Hist. § 1, *309.*

457. Zimmermann, A. *Ueber Proteinkrystalloïde in den Zellkernen der Phanerogamen.* Berichte d. D. B. Ges., VIII (1892), 47-48.

458. Zimmermann, Hermann. *Verzeichniss einer Sammlung von Pflanzen-Abnormitäten.* Jahresber. Schles. Gesell. f. vaterl. Cultur (1872), 143.

459. Zinger, B.-J. *Enumération des Phanérogames et des Cryptogames vasculaires observés jusqu'ici dans le Gouvernement de Toula,* Bull. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou (1881), 331-337. — Hist. § 2, *328*

RÉPERTOIRE

DES

NOMS DE SECTIONS, ESPÈCES, SUBDIVISIONS ET SYNONYMES

MARINELLIA Bubani, **458**.

Marinellia arvensis Bubani, **522**. **527**.

» cristata Bubani, **460**.

» nemoralis Bubani, **550**.

» vulgaris Bubani, **477**.

MELAMPYRUM Linné, **458**. 459 [1].

Melampyrum Sectio A: *INCOMPLETA* Beauverd, 428. 429. **459**. 460.

Melampyrum Sectio *Incompleta* subsectio 1* *CARINATA* Beauverd, 428. 429. **460**.

Melampyrum Sectio *incompleta* subsectio 2** *COMPLANATA* Beauverd, 428. 429. **471**.

Melampyrum Sectio *Incompleta* subs. *Complanata* grex *α DENUDATA* Beauverd, 428. 429. 471.

Melampyrum Sectio *Incompleta* subsect. *Complanata* grex *β VESTITA* Beauverd, 428. 429. **473**.

Melampyrum Sectio *Incompleta* subsect. *Complanata* grex *Vestita* subgrex † *LAXA* Beauverd, 428. 429. **473**.

Melampyrum Sectio *Incompleta* subsect. *Complanata* grex *Vestita* subgrex †† *SPICATA* (Wettstein) Beauverd, 428. 430. **521**.

Melampyrum Sectio B: *COMPLETA* Beauverd, 428. 430. **522**.

Melampyrum Sectio *Completa* Subsectio ** *COMPLANATA* Beauverd, 428 (Cf. diagn., p. **471**).

Melampyrum Sectio *Completa* subsectio *Complanata* grex *α DENUDATA* Beauverd, 428 (Cf. diagn. p. **471**).

Melampyrum Sectio *Completa* subsectio *Complanata* grex *Denudata* subgrex † *SPICATA* (Wettstein) Beauverd, 428. 430. **522**.

Melampyrum Sectio *Completa* subsectio *Complanata* grex *Denudata*, subgrex †† *LAXIFLORA* (Wettstein) Beauverd, 428. 430. **540**.

Melampyrum Subsectio LAXIFLORA Wettstein, 296. *424*. *426* (Cf. p. 428, Sectio *A* gr. *β*, et Sectio *B* gr. *α* † †).

Melampyrum Subsectio SPICATA Wettstein, 296. *424*. *426* (Cf. 428, Sect. *A* gr. *β* et Sect. *B* gr. *α* † !).

Melampyrum æstivale Ronniger, 341. 346. 419. 577. **592**.

Melampyrum albicans Porcius, 330. 522. 532. **534** (Cf. p. *525* sub n° 8!)

Melampyrum Alboffianum Beauverd, 293. 349. 353. 355. 356. 361. 365. 374. 391. 392. 396. 397. 406. 410. 411. 418. 428. 430. 431. 433. 446. *459*. *520. *521. 539. 608. 610. 612.

Melampyrum alpestre Brügger 331. 346. 419. **486**.

Melampyrum alpestre Persoon, 318. 324. **577**. **590**.

Melampyrum americanum Michx., 309. 318. 336. 425. 432. 473. **476**.

Melampyrum angustifolium Rafinesque (nomen nudum!), **475**.

Melampyrum angustissimum Beck, 327. 333. 337. 419. 424. 425. 431. 455. 550. *555*. **573**. **574**.

M. angustissimum ssp. *angustissimum* Ronniger, 343 (Cf. *555* et **574**!).

M. angustissimum ssp. *grandiflorum* (Kerner) Ronniger, 343. **570** (Cf. *554* sub n° 14!).

M. angustissimum var. austrotirolense Huter et Porta, 339 (501 = *M. pratense* var. *commutatum* subv. *concolor*!). Cf. p. **564**!

[1] Les noms en *italique* sont ceux admis dans la nomenclature de ce travail, qui réserve en lettres grasses le rang reconnu dans notre système hiérarchique; les noms en caractères ordinaires sont considérés comme synonymes. Les chiffres gras se rapportent à la pagination d'une diagnose; ceux en *italique* à la pagination de la clé analytique, et ceux qui sont précédés d'un astérisque renvoient à une vignette.

Melampyrum arcuatum Nakai, 341. 353. 365. 375. 391. 392. 396. 397. 409. 410. 411. 426. 428. 430. 432. 433. 446. *460*. **601**. 609.

Melampyrum argyrocomum Fischer ex Strudel, **522**. 523 (Cf. **528**! et 544 nota 2!).

Melampyrum arvense Linné, 297 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 307. 309. 310. 312. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 326. 328. 329. 331. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 340. 341. 342. 344. 345. 346. 347. 351. 352. 353. 356. 357. 360. 361. 363. 365. 366. 367. 371. 372. 373. 374. 376. 378. 380. 386. 387. 389. 390. 391. 392. 394. 396. 397. 399. 401. 402. 404. 406. 410. 411. 419. 423. 424. 425. 428. 430. 431. 433. 443. 446. 452. 454. 455. *459*. 473. 521. **522**. *523. 527. 533. 536. 537. 538. 539. 545. 602. 603. 606. 608. 609. 610.

M. arvense × barbatum Wolfner, 323. 341. 452 (Cf. *M. hybridum*, p. **532**!).

M. arvense × *cristatum* Beauverd, 336. 452. 460. 528. 531. **606** (Cf. × *M. Knetschii*!)

M. arvense × *nemorosum* Beauverd, 434. 460. 522. — (Cf. « × *M. Burnati* », p. 602! et « (×?) *variegatum* » 602-*603!)

M. arvense × *nemorosum* ssp. *catalaunicum* Beauverd, 453. — (Cf. « × *M. Burnati* », p. **602**!)

M. arvense ssp. *eu-arvense* × *nemorosum* ssp. *catalaunicum* Beauverd. (Cf. « × *M. Burnati*! », **602**).

M. arvense ecoloratum H.-C. Koch ex Beauverd, **536** (nomen nudum!).

M. arvense ssp. **barbatum** (Waldst. et Kit.) Beauverd, 345. 371. 391. 400. 401. 402. *405 *446. 454. 521. *524*. **525**. 533. **534**. 538.

M. arvense ssp. *barbatum* var. (vel lusus?) **albicans** Borbas, *525*. **534**.

M. arvense ssp. *barbatum* var. **erivanicum** Beauverd, *525*. **536**.

M. arvense ssp. *barbatum* var. **eu-barbatum** Beauverd, *525*. **535**. 536.

M. arvense ssp. *barbatum* var. *eu-barbatum f.* **angustifolium** (Vukotinovitch) Beauverd, *525*. **536**.

M. arvense ssp. *barbatum* var. *eu-barbatum* f. **typicum** Beauverd, *525*. **535**.

M. arvense ssp. *barbatum* var. **purpureo-bracteatum** Schur emend. Beauverd, *525*. **534**. 536.

M. arvense ssp. **ciliatum** (Boiss. et Heldr.) Beauverd, 333. 352. 391. 400. 402. *446. 454. *524*. **525**. 526. **537**. 538. 603.

M. arvense ssp. *ciliatum* var. **eu-ciliatum** Beauverd, *525*. **537**.

M. arvense ssp. *ciliatum* var. **transiens** Beauverd, *525*. **537**. 538.

M. arvense ssp. **elatius** (Boiss.) Beauverd, 410. 446. *524*. **525**. 608.

M. arvense ssp. *elatius* var. **elatius** Boissier, *524*. **526**.

M. arvense ssp. *elatius* var. *elatius* subv. **lasistanicum** Beauverd, *524*. **526**.

M. arvense ssp. *elatius* var. *elatius* subv. **linifolium** Beauverd, *524*. **526**.

M. arvense ssp. *elatius* var. *elatius* subv. *linifolium* f. **byzantinum** Beauverd, **526**.

M. arvense ssp. **eu-arvense** Beauverd, 345. 401. 402. *524*. 525. **527**. 534. 538.

M. arvense ssp. eu-arvense var. arvense Beauverd, **527**.

M. arvense ssp. *eu-arvense* var. **genuinum** Godron emend. Beauverd, *525*. **527**. 533.

M. arvense ssp. *eu-arvense* var. *genuinum* subv. **paludosum** Beauverd, *525*. **531**.

M. arvense ssp. *eu-arvense* var. *genuinum* subv. **Schinzii** Beauverd, *525*. **531**.

M. arvense ssp. *eu-arvense* var. *genuinum* subv. **Semleri** (Ronn. et Pœverl.) Beauverd, *525*. **532**.

M. arvense ssp. *eu-arvense* var. *genuinum* subv. **typicum** Beauverd, *525*. **527**.

M. arvense ssp. *eu-arvense* var. **impunctatum** Godron emend. Beauverd, *525*. **532**.

M. arvense ssp. *eu-arvense* var. **versicolor** Pospichal, *525*. **533**.

M. arvense ssp. *M. Schinzii* Ronniger, **342**. 344. **531**.

M. arvense ssp. *M. Semleri* Ronniger et Pœverlein, 342. 344. **532**.

M. arvense subv. *Semleri* « f. **depauperatum** » Beauverd (nomen!) (sub : « Hab., patria *ROSSIA* »!), **532**.

M. arvense var. albiflorum Celakovsky, **327**. — (Cf. sub var. *impunctato*, p. **532** et *Errata*, p. **650-651**.)

M. arvense var. *argyrocomum* Fischer ex C.-A. Meyer, 321. 332. 402. 523. **527**. 528. 529. 534. — (Cf. p. *525* sub N° 5 lin. 3-4 ; 534, *Nota* 2!)

M. arvense var. arvense Beauverd, 342. 344. 345. **527**. — (Cf. var. *genuinum* Godron!)

M. arvense var. arvense f. *paludosum* Beauverd, 345. 380. — Cf. p. *525* (sub N° 5 *b*), **531** et *Errata*, p. **650**!

M. arvense var. arvense f. *Schinzii* (Ronniger) Beauverd, 345. 606. — Cf. p. *525* (sub N° 5 *a*), **531** et *Errata* p. **650**!

M. arvense var. arvense f. *Semleri* (Ronniger et Pœverlein) Beauverd, 345. — Cf. p. *525* (sub N° 5 *c*), **532** et *Errata* p. **650**!

M. arvense var. *byzantinum* Beauverd, 401. — (Cf. p. **526**, sub « f. » *byzantino*!)

M. arvense var. chloranthum Juratska, 323. 334. **532.**
M. arvense var. chlorostachys Hohenacker, 320. 326. 430. **471.**
M. arvense var. *elatius* Boissier, 335. 391. 396. 400. 401. 402. — Cf. p. *524* (sub N° 2 et N° 4) et p. **526**!
Melampyrum arvense var. **genuinum** Godr., 320. — (Cf. *525* et **527**!)
Melampyrum arvense var. **impunctatum** Godr., 320. 321. 323. 324. 327. 330. 341. 402. 523. — (Cf. *525* et **532**!)
M. arvense var. lancifolium H.-C. Koch, **536.**
M. arvense var. *linifolium* H.-C. Koch (nomen), **526.**
M arvense var. pseudo barbatum (Schur) Beck, 334. 341. 342. 344. 345. **532.**
M. arvense var. purpurascens (Gilibert) Litwinow, **527.**
M. arvense var. sulphureum W. Hoffmann (sub « Hab., patria GERMANIA »!) **523.**
M. arvense var. *typicum* Pospichal, 336. **527.**
M. arvense var. variegatum Porta et Rigo, 433-434. 454. **602.**
M. arvense var. **versicolor** Pospichal, 336. — (Cf. *525* et **533**!)
Melampyrum austriacum Beck, 550. **571.**
Melampyrum austrotirolense Huter et Porta, 344. 564. — (Cf. p. **501** sub *M. pratensi* vâr. *commutato* subv. *concolore*, in Venetia!)
Melampyrum *barbatum* W. K., 298. 317. 318. 320. 321. 323. 324. 326. 333. 334. 342. 344. 367. 400. 419. 424. 425. 430. 431. 455. 471. 522. 533. 534. **535.** 536. 537. 538. 539. 567. — (Cf. p. *524* sub N° 3, *525* sub n° 7 et **534**!)
M. barbatum var. *albicans* Borbas, 329. — (Cf. p. *525* sub N° 8, et **534**!)
M. barbatum var. *angustifolium* Vukotinovitch, 330. — (Cf. p. *525* sub N° 9 et p. **536.**)
M. barbatum var. *impunctatum* (Godron), 329. — (Cf. p. **532** et **533**, Nota 1!)
M. barbatum var. *purpureo-bracteatum* Schur, 324. 342. 425. — (Cf. p. *525* sub N° 7, et p. **534.**)
M. barbatum var. variegatum Porta et Rigo [1874], 339. — (Cf. p. **602.**)
Melampyrum Bihariense A. Kerner, 324. 327. 333. 337 343. 419. 424. 425. 550. **567.** 572. — (Cf. p. *554* sub n° 11!)
M. Bihariense ssp. *Bihariense* (K.) Ronniger, 343. — (Cf. *554* sub N° 11 et **567**!)
M. Bihariense ssp. Coronense Ronniger, 343. **568.** 572. — (Cf. p. **572**, Nota 1!)
Melampyrum bohemicum Kerner, 326. 329. 333. 550. **571.** — (Cf. p. 571, Nota 1!)
Melampyrum brachiatum Schwein ex Asa Gray, 473. 475. **476.**
× **Melampyrum Burnati** Beauverd, 453. **602.**
× **Melampyrum carniolicum** Beauverd, 454. 457. **604.**
Melampyrum castanetorum (Murr) Dalla Torre et Sarnthein, 344. 477. — (Cf. p. *481* sub N° 11, et p. **492** cum Nota 1!)
Melampyrum catalaunicum Freyn, 329. 333. 334. 343. 419. 422. 423. 424. 425. 550. 556. **563.** — (Cf. p. *445 fig. VIII : 1; p. *552* sub N° 2; p. *554* sub N° 10 et p. **562**!)
Melampyrum caucasicum Bunge emend. Beauverd, 321. 322. 323. 326. 335. 353. 356. 361. 365. 367. 374. 391. 392. 396. 397. 403. 406. 410. 424. 425. 428. 430. 431. 433. 446. *459.* 472. *520. 521. 522. 533. 535. 536. **538.** 608. 610.
M. caucasicum subv. **platyphyllum** Beauverd, **539.**
M. caucasicum subv. **stenophyllum** Beauverd, **539.**
M. caucasicum subv. *stenophyllum* f. **brachiatum** Beauverd, **539.** — (Cf. p. 651 in *Errata!*)
Melampyrum chlorostachyum Beauverd, 293. 353. 360. 361. 366. 367. 374. 391. 392. 396. 397. 404. 410. 411. 418. 428. 429. 430. 433. 446. *459.* **471.** *472. 536. 539. 608. 610. 612.
Melampyrum ciliare Miquel, 340. 425. 432. 544. **547.** — (Cf. p. *546* sub N° 5!)
Melampyrum ciliatum Boiss. et Heldreich, 322. 324. 326. 333. 334. 522. **537.** — (Cf. p. *524* sub N° 3.)
Melampyrum caerulescens Gilibert, 318. **550.**
Melampyrum caeruleum Gueldenstaedt, 318. **550.**
Melampyrum commutatum Tausch, 319. 320. 321. 324. 325. 334. 424. 425. 477. 495. **498.** 500. 503. 512. — (Cf. p. *482* sub N° 18!)
M. commutatum var. angustatum Borbas, 332. — (Cf. *M. pratense β angustifrons* Borbas, Index 62!)
M. commutatum var. digitatum (Tausch) Borbas, 332. — (Cf. p. *483* sub n° 19 *f*, p. **507** et *Errata*, p. **650**!)
Melampyrum coronense (Ove Dahl) Ronniger, 419. 550. **568.** 572.
Melampyrum cretaceum Czernay ex Trautvetter, 329. 333. 522. **527**(?)
Melampyrum cristatum L., 298. 299. 300. 303. 304. 307. 310. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 323. 324. 327. 328. 329. 332. 333. 334. 340. 341. 342. 344. 345. 351. 352. 353. 356. 357. 360. 365.

366. 369. 374. 375. 376. 378. 379. 380. 387. 390. 391. 394. 397. 403. 404. 405. 410. 411. 419. 423. 424. 425. 428. 429. 430. 432. 444. 445. 452. 455. *459*. **460**. *461. 463. 522. 534. 606.

M. cristatum f. expallens Sagorski, **463** (in Nota).

M. cristatum ssp. *Ronnigeri* (Poeverlein) Ronniger, 344. 345. 346. **465**. 468. 470. — (Cf. p. *462* sub N° 3 *c!)*

M. cristatum s.-var. pallescens Rouy, 341. 403. 463 (in Nota!)

M. cristatum var. angustifolium Rouy, 341. 403. **463** (Nota 1!)

M. cristatum var. angustissimum Bolzon, 337. 341. 403. **463** (Nota 1!)

« M. cristatum var. coloratum » Brügger ex Beauverd, **467**. — (L. c. alinea 3, lin. 6!)

M. cristatum var. **cristatum** Beauverd, 344. 345. 346. 404. *462*. **464**. 467. 471. — (Cf. p. 649, *Addenda* et *Errata*, sub 464!)

M. cristatum var. *cristatum* subv. **lithophilum** Beauverd, *462*. 465. 466, **469**.

M. cristatum var. *cristatum* subv. *lithophilum* f. **compactum** Beauverd (nomen), 466. 467. 468. — (Cf. p. **649**, *Addenda* et *Errata*, sub « p. 463 ».)

M. cristatum var. *cristatum* subv. *lithophilum* f. **genuinum** Beauverd, 470. **650** (in *Addenda* et *Errata* sub 470!)

M. cristatum var. *cristatum* subv. *lithophilum* f. **gracilentum** Beauverd, 470. **650** (in *Addenda* et *Errata!)*

M. cristatum var. *cristatum* subv. **majus** (Baumg.) Beauverd, 462. **464**. 465. 466. 467. 469. 470.

M. cristatum var. cristatum subv. petrophilum Beauverd [sphalm.!] 467 (= subv. *d* **lithophilum** Beauverd : cf. p. **469** atque p. **650** in *Addenda* et *Errata*, sub 467!)

M. cristatum var. *cristatum* subv. **Ronnigeri** (Poeverlein) Beauverd, 404. *462*. 464. **465**. 467.

M. cristatum var. *cristatum* subv. *Ronnigeri* f. **ramosissimum** Beauverd (nomen!), **469**. — (Cf. **650** in *Addenda et Errata* sub p. 469.)

M. cristatum var. *cristatum* subv. **typicum** Beauverd, *462*. 464. 465. 466. **467**.

M. cristatum var. *cristatum* subv. *typicum* f. **angustissimum** (Bolzon) Beauverd, *462*. 463. **469**. 470.

M. cristatum var. *cristatum* subv. *typicum* f. **compactum** Beauverd, 467. 468. — (Cf. p. **650**, diagn. in *Addenda et Errata* sub 467!)

M. cristatum var. *cristatum* subv. *typicum* f. **depauperatum** Beauverd, **463** (in Nota 1!) 467.

M. cristatum var. *cristatum* subv. *typicum* f. **latifolium** Rouy, *462*. **463** Nota.

M. cristatum var. *cristatum* subv. *typicum* f. **pallens** Hartman, 464. **469**. 650 (*Addenda et Errata*).

M. cristatum var. *latifolium* Rouy, 341. 403. 463 in Nota! **464**. — (Cf. p. *462* sub 3 *d!)*

Melampyrum cristatum var. *majus* Baumgarten, 318. 324. — (Cf. p. *462* sub N° 3 et p. **464**!)

M. cristatum var. **maritimum** Beauverd, 394. 404. *462*. **463**. 468. 469. 470.

M. cristatum et var. nonnul., f. **luxurians** Beauverd, **463** (in *Nota* 1!)

M. cristatum var. *pallens* Hartman, 318. 403. 463. **464**. — (Cf. p. **469**!)

M. cristatum var. pallidum Tausch, 319, 334. 344. 346. 463. **464**. 469.

M. cristatum (et ssp.) var. **solstitiale** (Ronniger) Maly, 344. 345. 404. *462*. 463. 465. 469. **470**. 471. 609.

M. cristatum var. *solstitiale* f. *exile* Beauverd, 380. — (Cf. *463* sub N° 7 *c*, et **471**!)

M. cristatum var. *solstitiale* subv. **eu-solstitiale** Beauverd, *463*. **471**.

M. cristatum var. *solstitiale* subv. **exile** Beauverd, *463*. **471**.

M. cristatum var. *solstitiale* subv. **transiens** Beauverd, *463*. **470**.

M. cristatum ⨯ arvense Bænitz, 329. 452. 606. — (Cf. sub « ⨯ *M. Knetschii* », p. **606**!)

Melampyrum decrescens Celakovsky, 331. 550. 558. **559**. **560**. 561. — (Cf. p. 559 in *Nota* 2!)

⨯ **Melampyrum delphinense** Beauverd, 375. 453. 454. 455. 457. **605**.

Melampyrum dentatum Schur, 321. 325. 577. **586**. **588**. — (Cf. p. *579* sub N° 13!)

Melampyrum digitatum Schur, 324. 477. 502. **507**.

⨯ **Melampyrum dolosum** Beauverd, 455. **607**.

⨯ *M. dolosum* f. **albulense** Beauverd, **607** (sub « Hab. », patria *Rhætia!)*

⨯ *M. dolosum* f. **laxum** Beauverd, **607** (sub « Hab. » patria *Valdensis pagus!)*.

⨯ *M. dolosum* f. **tirolense** Beauverd, **607** (sub « Hab. », patria Austria!)

Melampyrum elatius Reuter in Bourgeau, 326. 522. **526**. — (Cf. p. *524* sub N° 2.)

Melampyrum ericetorum Druce ex Beauverd (nomen), **493** (sub var. *montano!)*

Melampyrum fallax Celakovsky, 325. 327. 329. 334. 343. 419. 424. 425. 550. **571.** — (Cf. p. *554* sub N° 15.)
M. fallax var. *angustissimum* G. Beck, **574.** — (Cf. p. *555* sub 16!)
M. fallax var. typicum G. Beck, **571.**
M. fallax var. *grandiflorum* G. Beck, 336. **570.** — (Cf. p. *554* sub 14!)
Melampyrum fimbriatum Vandas, 333. 334. 400. 522. **537.**
Melampyrum grandiflorum A. Kerner, 327. 337. 419. 424. 425. 455. **570.** 575.
Melampyrum hastatum Gilibert, 318. 502. **503.** — (Cf. p. *483* sub N° 19 *b!*)
Melampyrum heracleoticum Boissier et Orphanides, 326. 329. 333. 340. 343. 395. 419. 424. 425. 431. 432. 509. 550. **575.** *576. — (Cf. p. *552* sub N° 3, et p. *555* sub N° 18; *Errata*, p. 651!)
M. heracleoticum var. typicum Maly, **575.**
Melampyrum Herbichii Woloszak, 332. 425. 577. 581. **582.** — (Cf. p. *579* sub N° 14 bis!)
Melampyrum hians Gilibert, 318. 577. **590.**
Melampyrum Hœrmannianum Maly, 336. 419. 550. **570.** — (Cf. p. *554* sub N° 14!)
Melampyrum hyans Gilibert, 318. **577. 590.**
Melampyrum hybridum Wolfner, 330. 334. 341. 452. 522. **532.**
Melampyrum indicum Hooker et Thomson, 323. 326. 349. 353. 356. 365. 367. 374. 391. 392. 396. 407. 410. 411. 425. 426. 428. 430. 432. 433. 446. *460.* **543.** *544.
Melampyrum intermedium Perrier et Songeon [1894], 335. 342. 343. 344. 346. 419 (Nota 3). 422. 423. 456 550. **564.** — (Cf. p. *553* sub N° 9 *a!*)
Melampyrum intermedium Ronniger et Schinz [1909], 341. 344. 346. 419. 456. 577. **586. 587. 590. 593. 598.**
Melampyrum jedoense Miquel, 324. 340. 544. **547.**
× **Melampyrum Knetschii** Beauverd, 452. **606.**
Melampyrum laciniatum Koshewnikoff et Zinger, 329. 330. 332. 452. 477. *502.* **508.** — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f.* II!)
Melampyrum laricetorum Kerner (et Ronniger!), 321. 328. 332. 334. 337. 341. 344. 346. 379. 419. 577. 582. **586. 587. 590. 598.** — (Cf. p. *579* sub N° 13 *a!*)
Melampyrum latifolium Muehlenberg, 318. 336. 432. 473. **474.** 476 (in *Nota* 1!) — (Cf. p. *474* sub N° 1!)
Melampyrum laxum Miquel, 324. 335. 340. 349. 353. 356. 357. 365. 374. 391. 392. 396. 397. 403. 407. 410. 411. 424. 426. 428. 430. 432. 433. 443. 446. 447. *460.* *540. 542. 543. 544.
M. laxum f. australe Nakai, 341. **542** (in Nota 1!)
M. laxum ssp. et var. **aristatum** Beauverd, 407. 446. 447. *541.* **542.**
M. laxum ssp. et var. *aristatum* subv. **albiflorum** Beauverd, *447. **651** (in *Addenda et Errata* sub p. 543!)
M. laxum ssp. et var. *aristatum* subv. **heteracanthum** Beauverd, **651** (in *Addenda et Errata* sub p. 543!)
M. laxum ssp. **Henryanum** Beauverd, 407. 447. *541.* **543.**
M. laxum ssp. *Henryanum* var. **Henryanum** Beauverd, **543.**
M. laxum ssp. **laxum** Beauverd, 446. 447. **541.**
M. laxum ssp. *laxum* var. **genuinum** Beauverd, **541.**
M. laxum ssp. *laxum* var. **nikkoense** Beauverd, **541.**
M. laxum ssp. *laxum* var. **obtusifolium** (Bonati) Beauverd, 447. *541.* **542.**
M. laxum ssp. *laxum* var. **platyphyllum** Beauverd, *541.* **542.**
M. laxum var. longitubum Nakai, 341. **542** (in *Nota* 1).
Melampyrum lineare Lamarck, 298. 318. 322. 325. 336. 349. 353. 356. 357. 365. 367. 374. 378. 391. 396. 397. 403. 406. 410. 411. 428. 429. 432. 433. 444. 446. *459.* *473. 475. 476. 477. 520. 609.
M. lineare var. **americanum** (Michaux) Beauverd, 320. 406. 473. *474.* 475. **476.**
M. lineare var. *americanum* subv. **brachycladum** Beauverd, **477.**
M. lineare var. *americanum* subv. *brachycladum* f. **platyphyllum** Beauverd, **477.**
M. lineare var. *americanum* subv. *brachycladum* f. **stenophyllum** Beauverd, **477.**
M. lineare var. **latifolium** (Muehlenberg) Beauverd, 318. 406. 473. **474.**
M. lineare var. **lineare** (Lamck.) Beauverd, 406. 473. *474.* **475.**
M. lineare var. *lineare* f. **brachiatum** (Schw.) Beauverd, **476.**
« M. arvense var. argyrocomum » Auct. (mss.), 534 in nota 2. — (Cf. p. **651** in Errata, sub p. 535.)
M. caucasicum Bunge, lusus **argyrocomum** Beauverd, 534 in Nota 2. — (Cf. p. **651** in *Errata*, sub p. 535.)
M. fallax var. typicum Beck, 571.
M. meridionale Murr (?), **567.** — (Cf. *M. nemorosum* var. *intermedium* subv. *c. dalmaticum.*)
Melampyrum montanum Johnston, 319. — (Cf. p. *481* sub N° 13, et p. **493.**)
Melampyrum monticolum C.-A. Gérard ex Beauverd (nomen), **502** (sub « Hab. » lin. 2).

Melampyrum moravicum H. Braun, 329. 337. 419. 424. 425. 455. 550. 557. 558. **559**. — (Cf. p. *553* sub N° 7 *b*.)

Melampyrum nemorosum Linné, 291. 298. 299. 302. 303. 304. 305. 308. 310. 311. 312. 313. 314. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 337. 340. 341. 342. 344. 345. 347. 349. 352. 353. 356. 357. 363. 365. 367. 369. 374. 376. 377. 378. 379. 381. 382. 383. 385. 387. 388. 390. 391. 392. 394. 396. 397. 398. 399. 405. 406. 408. 410. 411. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 428. 430. 431. 432. 433. 434. 436. 439. 440. 443. 444. 453. 454. 455. 457. *460*. 500. 501. 502. 509. 513. 543. 549. **550**. *551. 552. 555. 556. 558. 560. 562. 563. 567. 576. 602. 603. 604. 605. 609. 610.

M. nemorosum f. albidum Svanlund, 331. **559** (= lusus *albidum!*)

M. nemorosum f. ou var. *angustissimum* Beck, 330. 380. 449. — (Cf. p. *555* sub N° 17, et **574**; *Errata* p. **651** sub p. 555.)

M. nemorosum f. *moravicum* (Braun) Beck, 331. — (Cf. p. *553* sub N° 7 *b*, et p. **559**.)

M. nemorosum f. purpurascens Evers, 335. — (Cf. p. **560** : lusus **purpureum** Beauverd?)

M. nemorosum f. *vaudense* Ronniger, 346. **556**. — (Cf. p. *553* sub N° 6.)

M. nemorosum × *pratense* Beauverd, *460*.

M. nemorosum × *pratense* f. *subpratense* Neuman, 337. 452. 457. **606**.

M. nemorosum × *silvaticum* Beauverd, 453. *460*. 562. — (Cf. *Nota* 1.)

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *gallicum* × *silvaticum* sf. *genuinum* Beauverd, 453. **606**. — (Cf. « × **M. delphinense**. »)

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* × *pratense* ssp. *vulgatum* Beauverd, 453. **604**. — (cf. « × **M. Burnati** ».)

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* × *pratense* ssp. *vulgatum* var. *lanceolatum* Beauverd, 457. **604**. — (Cf. « × **M. carniolicum** ».)

M. nemorosum var. *vaudense* × *pratense* var. *vulgatum* Beauverd, 457. **604**. — (Cf. « **M. viviscense** ».)

M. nemorosum lusus **albidum** Svanlund, **560**. 561.

M. nemorosum var. *latifolium* subv. *genuinum* lusus **purpureum**, **560**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. *genuinum* lusus **virens** (Klett et Richter), Beauverd, **560**. 561. — (Cf. *Errata* sub p. 6**.)

M. nemorosum var. *latifolium* subv. *genuinum* lusus **virescens** [Sphalm] (Klett et Richter) Beauverd, **560** (= lusus **virens**: cf. in *Addenda* et *Errata*, p. 6**).

M. nemorosum subv. **sabaudum** Beauverd, 381. 383. — (Cf. p. *553* sub n° 9 *a*, et p. **565**.)

M. nemorosum ssp. **catalaunicum** (Freyn) Beauverd, 317. 330. 335. 336. 344. 346. 371. 397. 398. 399. 434. 444. *445. 454. *552*. 556. **562**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. **catalaunicum** (Freyn) Beauverd, *554*. **563**. 565.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. **gallicum** Beauverd, *553*. **562**. 565.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *gallicum* subv. **eu-gallicum** Beauverd, **562**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *gallicum* subv. **liguricum** Beauverd, **562**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. **intermedium** (Perr. et Song.) Beauverd, 339. 341. 346. *553*. 557. 562. **563**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* f. **giganteum** Beauverd, **564**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* f. **nanum** Beauverd, **564**. 565.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. **calabricum** Beauverd, *554*. **567**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. **dalmaticum** Beauverd, *553*. **567**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. **intermedium** Beauverd, *554*. **564**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. *intermedium* f. **angustifolium** Beauverd, *554*. **564**. 565.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. *intermedium* f. **latifolium** Beauverd, *554*. **564**. 565.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. **sabaudum** Beauverd, *553*. 562. **565**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. *sabaudum* lusus **albidum** Beauverd, **566**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. *sabaudum* f. **macrophyllum** Beauverd, **567**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. *sabaudum* f. **microphyllum** Beauverd, **567**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. *sabaudum* f. **platyphyllum** Beauverd, *553*. **565**. 566.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *intermedium* subv. *sabaudum* f. **stenophyllum** Beauverd, *553*. **566**.

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. *sabaudum* Beauverd, 341. **565**. — (Cf. p. *553*. sub N° 9.)

M. nemorosum ssp. *catalaunicum* var. **slavonicum** Beauverd, *554*. 558. **563**.

M. nemorosum ssp. eu-nemorosum Beauverd, (nomen), 317. 397. 398. — (Cf. p. *552* sub N° 2, et p. **555** sub « ssp *nemoroso* ».)

M. nemorosum ssp. eu-nemorosum var. **Juratense** Beauverd, 407. — (Cf. p. 553 sub N° 6, et p. **556**.)

M. nemorosum ssp. eu-nemorosum var. **stiriacum** Beauverd, 573. — (Cf. p. 553 sub N° 7 et p. **557**.)

M. nemorosum ssp. **heracleoticum** (Boiss. et Orph.) Beauverd, 391. 397. 399. 445. *552*. **575**. *576.

M. nemorosum ssp. *heracleoticum* var. albanicum Beauverd, **576**.

M. nemorosum ssp. *heracleoticum* var. **heracleoticum** (Boiss. et Orph) Beauverd, *555*. **575**.

M. nemorosum ssp. *heracleoticum* var. **trichocalycinum** Maly, *555*. **575**. *576.

M. nemorosum ssp. moravicum Ronniger, 342. 343. 344. **557**. — (Cf. p. *553* sub N° 7 *b*.)

M. nemorosum ssp. **nemorosum** Beauverd, 342. 343. 344. 346. 444. 445. *552*. 553. **555**. 556. 573.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. **juratense** Beauverd, *553*. **556**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. **latifolium** Neilreich, 553. **558**. 560.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. **genuinum** Beauverd, *553*. **560**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. *genuinum* f. **depauperatum** Beauverd (nomen!), **561**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. *genuinum* f. **italicum** Beauverd, **560** (in *Nota* 1).

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. *genuinum* f. **paucidentatum** (Petermann) Beauverd, **559**. **560**. — (Cf. p. **651**, *Addenda et Errata* sub p. 560.)

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. **moravicum** (Braun) Beauverd, *553*. 558. **559**. — (Cf. p. **651**, *Errata*, sub p. 559.)

M. nemorosum ssp. *nemorosum* subv. *moravicum* f. **tirolense** Beauverd, **561** (sub « Hab. » *Tirolia*).

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. **silesiacum** (Ronniger) Beauverd, *553*. 558. **559**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. **polonicum** Beauverd, *553*. **555**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *polonicum* f. **depauperatum** Beauverd, **555** in Nota 1.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. **stiriacum** Beauverd, 553. **557**. 558. 559. 563.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *stiriacum* f. **maximum** Beauverd, **557**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *stiriacum* f. **nanum** Beauverd, **557**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. *stiriacum* subv. **microphyllum** Beauverd, *553*. **558**.

M. nemorosum ssp. *nemorosum* var. **vaudense** (Ronniger) Beauverd, 342. 346. *553*. **556**.

M. nemorosum ssp. silesiacum Ronniger, 342. 343. 344. — (Cf. p. *553* sub N° 7 *a* et p. **559**.

M. nemorosum ssp. **subalpinum** (Juratska) Beauverd, *552*. 562. **567**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **bihariense** (A. Kerner) Beauverd, *554*. **567**. 573.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *bihariense* f. **syringaefolium** Beauverd, **568**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **fallax** (Celakovsky) Beauverd, 327. 329. *554*. **571**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **grandiflorum** (Kerner) Beauverd, *554*. 563. **570**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **Hœrmannianum** (Maly) Beauverd, *554*. 558. 563. **570**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **permixtum** Beauverd, *555*. **572**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **scardicum** (Wettstein) Beauverd, *554*. **568**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *scardicum* subv. **scardicum** (Wettstein) Beauverd, *554*. **569**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *scardicum* subv. **serbicum** (Ronniger) Beauverd, *554*. **569**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *scardicum* subv. **Wettsteinii** (Ronniger) Beauverd, *554*. **569**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **subalpinum** Juratska emend. Beauverd, *555*. **573**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *subalpinum* subv. **angustissimum** (Beck), Beauverd, *555*. **574**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *subalpinum* subv. **medium** Beauverd, *555*. **573**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *subalpinum* subv. *medium* f. **latifolium** Beauverd, **573**.

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. *subalpinum* subv. *medium* f. **montenegrinum** Beauverd, **573** in « Hab. ».

M. nemorosum ssp. *subalpinum* var. **velebeticum** Beauverd, *554*. **572**.
M. nemorosum var. alba Cariot et St Lager, **559**. — (Cf. lusus *albidum* Svanlund!)
M. nemorosum var. angustatum Wiesbaur, 341.
M. nemorosum var. angustifolium Caruel [1860], 324. 330. 337. **477**. **502**. 510 — (Cf. *M. pratense* var. *vulgatum!*)
M. nemorosum var. angustifolium Neilreich, 323. 341. 551 (?) 561 (?) **573**. **574**.
Melampyrum nemorosum var. Bihariense (Kerner), 318. — (Cf. p. *554* sub n° 11 et p. **567**.
M. nemorosum var. (vel. f.) **fallax** Celakovsky, 380. 407. 449. — (Cf. p. *554* sub N° 15 et p. **571**.)
M. nemorosum var. **gallicum** Beauverd, 341. 344. 346. 407. 445. **562**. 565. 606. — (Cf. p. *553* sub. N° 8.)
M. nemorosum var. genuinum Celakovsky, 325. **558**. — (Cf. p. *553* sub n° 7 *b*, p. **560** et p. **651**, *Errata* sub p. 560.)
M. nemorosum var. *intermedium* (Perr. et Song) Beauverd, 345. 378. 381. — (Cf. p. *553* sub N° 9 et p. **563**.)
M. nemorosum var. japonicum Franchet et Savatier, 326. **548**. — (Cf. *M. roseum.*)
M. nemorosum var. **Juratense** Beauverd, 406. — (Cf. p. *553* sub N° 6 et p. **556**.)
M. nemorosum var. **latifolium** Neilreich, 323. 325. 330. — (Cf. p. *553* sub N° 7 *a*, et p. **558**.)
M. nemorosum var. meridionale Murr, p. 336 — (Cf. p. **567** sub *M. nemoroso* v. *intermedio* subv. *dalmatico.*)
M. nemorosum var. *paucidentatum* Petermann, 320. 341. 558. 559. **560** (= ssp. *nemorosum* var. *latifolium* subv. *genuinum* f. **paucidentatum** Beauverd : Cf. *Errata*, p. **651**, sub p. 560).
M. nemorosum var. **polonicum** Beauverd, 407. 423. 445. — (Cf. p. *553* sub N° 4, et p. **555**.)
M. nemorosum var. pratense Fiori et Béguinot [1902], 337 (= *M. pratense* L. !)
M. nemorosum var. sabaudum f. *stenophyllum* Beauverd, 344. 346. 407. — (Cf. p. *553* sub N° 9 *a* et p. **566**.)
M. nemorosum var. stenophyllum Celakovsky, 325. 380. **571** (= var. *fallax!*)
M. nemorosum var. stenotaton (Wiesbaur), Ronniger, **574** (= var. *subalpinum* subv. *angustissimum*).
M. nemorosum var. **stiriacum** Beauverd, 406, 564 (in *Nota* 1). — (Cf. p. *553* sub N° 7, et p. **557**.)
M. nemorosum var. **subalpinum** Jur., 322. 323. 324. 325. 327. 328. 330. 334. 336. 341. 342. 391. 397. 398. 399. 444. 445. 570. 571. **573**. 574. 575. 576. — (Cf. p. *552* sub N° 3 et p. *555* sub N° 17 *a* [= 16 *a* sphalm.!])
M. nemorosum var. typicum G. Beck, 346. 558. **560** (= var. *latifolium* subv. *genuinum.*)
Melampyrum nemorosum var. **vaudense** (Ronniger) Beauverd, 406. — (Cf. p. *553* sub N° 6, et p. **556**.)
M. nemorosum var. *virens* Klett et Richter, 319. 341. 558. — (Cf. p. **651** in *Addenda et Errata* sub p. **560**.)
M. nemorosum var. viride Schur, 324. 335. **558**. — (Cf. lusus *virens*, p. **651** in *Addenda et Errata* sub p. 560.)
Melampyrum obtusifolium Bonati, 292. 407. **542**. — (Cf. p. *541* sub N° 5!)
Melampyrum ovalifolium Nakai, 341. 426. 432. 544. **549**. — (Cf. p. *540* sub N° 2! et p. 549 Nota 1!)
Melampyrum paludosum (Gaudin) Ronniger, 346. 477. **489**. — (Cf. p. *480* sub N° 9!)
Melampyrum paradoxum (O. Dahl) Ronniger, 341. 344. 419. 477. **498**. *499. — (Cf. p. *482* sub N° 18 *a!*)
M. paradoxum f. paludosum (Gaudin) Ronniger, 346. **489**. 498. — Cf. p. 480 sub N° 9!)
Melampyrum pratense Linné, 291. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 330. 332. 333. 334. 335. 337. 338. 339. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 348. 349. 351. 352. 353. 356. 357. 359. 360. 361. 363. 364. 365. 366. 368. 369. 370. 374. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 386. 387. 388. 390. 391. 394. 395. 396. 397. 404. 405. 410. 411. 418. 419. 423. 424. 425. 428. 429. 431. 432. 433. 434. 436. 441. 442. 444. 448. 449. 453. 455. 457. *459*. **477**. 488. 493. 502. 520. 521. 547. 556. 576. 577. 581. 592. 604. 607. 609. 611. 612.
M. pratense f. *albido-sulfureum* Westerlund, 339. — (Cf. p. **480** sub N° 8.)
M. pratense f. **divaricatum** Kerner ex Dahl, 338. — (Cf. p. *484* sub N° 19 *f.* V et p. **513**.)
M. pratense f. **murorum** Beauverd, **502**. — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f.* II, **508**.)
M. pratense f. *paludosum* (Gaudin) Ronniger, 518. — (Cf. p. *480* sub N° 9, et p. **489**.)
M. pratense f. *paradoxum* Dahl, 338. 354. **498**. — (Cf. p. *482* sub N° 18 *a.*)
M. pratense f. *tenereum* Dahl, 338. — (Cf. p. *480* sub N° 6, et p. **486**; p. **650** in *Addenda et Errata* sub p. 486.)
M. pratense f. *umbrosum* Westerlund, **507**.

510 (in Nota). — (Cf. sub var. *vulgato* f. *laurifolio?)*

M. pratense × nemorosum Zinger, 330. 452. **508.**

M. pratense var. *chrysanthum* × *silvaticum* var. *edentatum* Beauverd, **607.** — Cf. × *M. dolosum* f. *albulense.*)

M. pratense var. *commutatum* × *silvaticum* var. *edentatum* Beauverd, **607.** — (Cf. × *M. dolosum* f. *tiroliense.*)

M. pratense var. *oligocladum* × *silvaticum* var. *edentatum* Beauverd, **607.** — (Cf. × *M. dolosum* f. *laxum.*)

M. pratense × *silvaticum* Beauverd, 455. **607.** — (Cf. « × *M. dolosum* ».)

M. pratense × silvestre Svanlund, 331.

M. pratense ssp. **eu-pratense** Beauverd, 321. 324. 331. 338. 339. 340. 345. 380. 395. 397. *405. 406. 448. *479.* **485.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **alpestre** (Brügger) Beauverd, *480.* 485. **486.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *alpestre* subv. **eu-alpestre** Beauverd, *480.* **487.**

M. pratense. ssp. *eu-pratense* var. *alpestre* subv. **rhodanicum** Beauverd, *480.* **487.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *alpestre* subv. **sabaudum** Beauverd, *480.* **487.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *alpestre* subv. **scotianum** Beauverd, *480.* **486.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *alpestre* subv. **tenerum** Dahl ex Blytt, *480.* **486.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **castanetorum** Murr emend. Beauverd, *481.* **492.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **elongatum** Beauverd, *481.* **491.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **ericetorum** D. Oliver, *481.* **493.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **fragrans** Behm, *479.* **486.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **maculatum** Behm, *479.* **485.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **montanum** Johnston, *481.* **493.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **paludosum** Gaudin, *480.* **489.** 518 (in *Nota*).

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *paludosum* subv. **eu-paludosum** Beauverd, *480.* **490.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *paludosum* subv. **neocomense** Beauverd, *481.* **490.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *paludosum* subv. **platyphyllum** Beauverd, *481.* **490.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **purpurascens** Ascherson, *479.* **485.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **purpureum** Hartmann, *479.* **485.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **rhaeticum** Beauverd, *481.* **491.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *rhaeticum* subv. **abyssale** Beauverd, **491.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *rhaeticum* subv. **culminale** Beauverd, **491.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **thinobia** Beauverd, *481.* **492.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. **typicum** G. Beck, *480.* 485. **488.** 492.

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* f. **albido-sulfureum** Westerlund, 339. *480.*

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* f. **albidum** Blytt, 324. *480.* — (Cf. p. **649** in *Addenda et Errata*, sub p. 324.)

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* f. **laxum** Beauverd, **489** (sub « Hab. » patria : *Anglia.*)

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* f. **luteum** Blytt, 324. *480.* — (Cf. p. **649** in *Addenda et Errata.*)

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* subv. **brachycladum** Beauverd, *480.* **488.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* subv. *brachycladum* f. **elongatum** Beauverd, **488** (sub « Hab. » patria : *Vogesi*).

M. pratense ssp. *eu pratense* var. *typicum* subv. *brachycladum* f. **reductum** Beauverd, **488** (sub « Hab. », patria : *Vogesi*).

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* subv. **foliatum** Neumann, *480.* **488.**

M. pratense ssp. *eu-pratense* var. *typicum* subv. **quercetorum** Beauverd, *480.* **489.**

M. pratense ssp. heracleoticum Nyman, 329. — (Cf. sub *M. nemoroso* ssp. *heracleotico*, p. *555* et **575**; p. **651** in *Addenda et Errata* sub p. 575.)

M pratense ssp. hians var. vogesiacum Beauverd, **517.** — (Cf. var. *integerrimum* p. 516 et f. II. *vogesiacum*, p. 517.)

M. pratense ssp. paradoxum Ronniger, 342. 344. *499. — (Cf. p. *482* sub N° 18 *a*, et p. **498.**)

M. pratense ssp. paradoxum f. paludosum Ronniger, 343. 344. **489.** — (Cf. p. *480* sub N° 9.)

M. pratense ssp. pratense Ronniger, 343. 344. 345. 448 (= ssp. *eu-pratense* Beauverd, p. p. ; cf. p. *479* sub N° 1 et N° 2.)

M. pratense ssp. pratense var. alpestre (Brügger) Beauverd, 343. — (Cf. p. *480* sub N° 6, et p. **486** : ssp. *eu-alpestre* var. *alpestre !*)

M. pratense ssp. pratense var. *sabaudum* Beauverd, 343. 360. — (Cf. p. *480* sub N° 6 *d* et p. **487**; p. **650** in *Addenda et Errata* sub p. 487.)

M. pratense ssp. pratense var. typicum Beck, 343. — (Cf. p. 480 sub N° 8 : ssp. *eu-pratense* var. *typicum*, et p. **488.**)

M. pratense subv. **pseudo-nemorosum** Beauverd, 405. — (Cf. p. *482* sub N° 18 *b*, et p. **499**.)

M. pratense ssp. **vulgatum** (Persoon) emend. Beauverd, 318. 319. 324. 325. 329. 330. 338. 339. 342. 345. 368. 380. 384. 395. 405. 436. 441. 448. 449. *479*. **481**. **493**. 502. 519.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **britannicum** Beauverd, *482*. **497**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **chrysanthum** Beauverd, 344. *484* **515**. 516. 518. 607.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *chrysanthum* f. **angustifolium** Beauverd, *484;* cf. p. **515** sub f. **stenophyllo** [sphalm.!]. (*Addenda et Errata* p. **650**!)

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *chrysanthum* f. **dubium** Beauverd, *484*. **515**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *chrysanthum* f. **latifolium** Beauverd. *484*. **516**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *chrysanthum* f. stenophyllum Beauverd, **515** (Sphalm.! = f. **angustifolium** Beauverd. — Cf. p. **650** in *Addenda et Errata*, sub p. 515 !)

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **commutatum** (Täusch) Beck, 319. 320. 332. 337. 338. 345. *482*. **498**. 499.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *commutatum* subv. **concolor** (Schönheit) Beauverd. 441. *482*. **500** (sub *vero:* cf. p. 650.)

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *commutatum* subv. *concolor* f. **pectinatum** Beauverd. *482*. **500**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *commutatum* subv. **paradoxum** (Dahl) Beauverd, 482. **498** *499.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *commutatum* subv. *paradoxum* f. **microphyllum** Beauverd, **482**. 499 (sub « Hab. » patria : *Lombardia*).

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *commutatum* subv. **pseudo-nemorosum** Beauverd, *482*. **499**. 556.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **congestum** Beauverd, 405. *482*. **502**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **hians** Druce, *484*. **514**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *hians* f. **platyphyllum** Beauverd, *484*. **514**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *hians* f. **stenophyllum** Beauverd, *484*. **514**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **integerrimum** Döll emend. Beauverd, *484*. **516**. 518 (in Nota).

M. pratense ssp. vulgatum var. integerrimum f. **pseudo-silvaticum** (Schur) Beauverd, *484*. **517**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *integerrimum* f. **vogesiacum** Beauverd, *484*. **517**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **linifolium** Ronniger, *484*. 516. **518** (in Nota).

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **oligocladum** Beauverd, 381. *481*. **493**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. **acuminatum** Beauverd, *482*. **496**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. *acuminatum* f. **elongatum** Beauverd, **497** (sub « Hab. », patria : *Rhaetia*).

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. **mesophyllum** Beauverd, *482*. **494**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. *mesophyllum* f. **nanum** Beauverd, **495**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. *mesophyllum* f. **ovatum** Beauverd, **495**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. **pinetorum** Beauverd, 405. *481*. **494**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. **platyphyllum** Beauverd, *482*. **496**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *oligocladum* subv. **rigidum** Beauverd, *482*. **494**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var **sibiricum** Beauverd, *484*. **516**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **vallesiacum** Beauverd, *482*. **497**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vallesiacum* f. **elongatum** Beauverd, **497**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. **vulgatum** (Persoon) Beck, 344. 397. *482*. **502**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. **brevidentatum** Beauverd, *483*. **504**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. **calidorum** Beauverd, *483*. **505**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *calidorum* f. **elongatum** Beauverd, *483*. **506**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *calidorum* f. **fallax** Beauverd, *483*. **506**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *calidorum* f. **robustum** Beauverd, *483*. **505**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *calidorum* f. **transiens** Beauverd, 441. *483*. **506**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. **digitatum** (Schur) Beauverd, *483*. **507**. — (Cf. p. **650**, in *Addenda et Errata*, sub p. 507.)

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *digitatum* f. **extremum** Westerlund, *484*. **513**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *digitatum* f. **divaricatum** Kerner ex Dahl, *484*. **513**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv.

digitatum f. **laciniatum** (Kosh. et Zinger) Beauverd, *483*. **508**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *digitatum* f. **lanceolatum** Spenner, 344. *483*. 503. **510**.

M. pratense ssp. *vulgatum var. vulgatum* subv. *digitatum* f. **murorum** Beauverd, *483*. **508**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *digitatum* f. **ovatum** Spenner, *483*. **509**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. **eburneum** Beauverd, 405. *482*. **503**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. **hastatum** (Gilibert) Beauverd, *483*. **503**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. **laurifolium** Beauverd, *483*. **507**. 510.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. **monticolum** Beauverd, *483*. **504**.

M. pratense ssp. *vulgatum* var. *vulgatum* subv. *monticolum* f. **decumbens** Beauverd, **505** (sub « Hab., patria : *Rhaetia* »).

M. pratense var.? 325.

M. pratense var. *albidum* Blytt, 324. 341. 345. — (Cf. p. *480* sub N° 8; *Errata*, p. 649 sub p. 324.)

M. pratense « var. album Blytt », 324. — Cf. p. 649 in *Errata* sub p. 324.)

M. pratense ssp. (vel var.) *alpestre* (Brügger), 332. 343. 344. 345. 380. — (Cf. p. *480* sub N° 6, et p. **487**.)

M. pratense var. americanum (Michaux) Bentham, 320. 473. **476** (= *M. lineare* var. *americanum*).

M. pratense var. angustifolium Lange, 341. 380. **502**. 510. — (= var. *vulgatum*.)

M. pratense var. *angustifolium* Litwinow, 339. 380. **516** (= var. *sibiricum?*)

M. pratense var. angustifrons Borbas, 332. — (Cf. p. **650**, *Addenda et Errata* sub p. **500** = var. *commutatum* subv. *concolor*.)

« M. pratense var. argyrocomum » Auct., 535 in Nota 2 = *M. caucasicum* lusus *argyrocomum* Beauverd; cf. p. **651** in *Addenda et Errata* (sub p. 535).

M. pratense var. aureum Norman, 334. 343. **513**. — (Cf. p. 649 in *Addenda et Errata* sub p. 343.)

M. pratense var. bracteatum Neuman, 337. 498. **500**. — (Cf. var. *commutatum* subv. *concolor*.)

M. pratense var. brevidentatum Beauverd, 345. 371. 502. **504**. — (Cf. p. *483* sub N° 19 *d*.)

M. pratense var. **castanetorum** Murr, 339. *481*. **492**.

M. pratense var. *castanetorum* f. **pseudo-commutatum** Beauverd, **492** (sub « Hab. »).

M. pratense var. **chrysanthum** Beauverd, 343. 345. 376. 380. 441. 451. *484*. **515**. 519. 607.

M. pratense var. coloratum Brügger ex Beauverd, **507** (sub. « Hab. ») (= var. *vulgatum* subv. *calidorum* f. *fallax*).

M. pratense var. **commutatum** (Tausch) Beck, 334. 341. 354. 479. **498**. 502. — (Cf. p. *482* sub N° 18.)

M. pratense var. *commutatum* subv.? **italicum** Beauverd (nomen), 501 (sub « Hab. », patria : *Liguria*).

M. pratense var. *commutatum* subv. **paradoxum**, **498**. *499. 517. — (Cf. p. *482* sub N° 18 *a*).

M. pratense var. *commutatum* subv. verum Beauverd (nomen), *441. — (= subv. **concolor** (Sch.) [1899]; cf. p. **650** in *Errata* sub p. **500**.)

M. pratense var. concolor Schönheit, **500**. — (Cf. p. *482* sub N° 18 *b*.)

M. pratense var. *digitatum* Schur, 324. 335. **502**. — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f*. et p. **507**.

M. pratense var. dissectibracteatum Evers, 335. 339. 492. 502. **508**. — (Cf. p. 508, subv. *digitatum* f. I *laciniatum*, et Nota 1.)

M. pratense var. **ericetorum** Oliver, 321. 370. — (Cf. p. *481* sub N° 13, et p. **493**.)

M. pratense var. fallax Marsson, 325. 331. **516**. **517**. (= ssp. *vulgatum*, var. *integerrimum* et f. *pseudo-silvaticum*.)

M. pratense var. *foliatum* Neuman, 337. **488**. — (Cf. p. *480* sub N° 8 *b*.)

M. pratense var. **fragrans** Behm, 331. *479*. **486**.

M. pratense var. **hians** Druce, 323. 330. 345. 380. 448. **514**. 517. — (Cf. p. *484* sub N° 20.)

M. pratense var. **integerrimum** Döll emend. Beauverd, 322. 325. 337 [sphalm. pro var. *typico* Beck : cf. p. **649** in *Errata!*] 338. 341. 383. **516**. 519. — (Cf. p. *484* sub N° 23).

M. pratense var. *integerrimum* subv. *vogesiacum* Beauverd, 441. — (Cf. p. *484* sub N° 23, et p. **516**.)

M. pratense var. *laciniatum* (K. et Z.) Rouy, 341. 492. **508**. — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f* II.)

M. pratense var. *lanceolatum* Spenner, 319. 339. 342. 453 502. **510**. — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f*. IV.)

M. pratense var. latifolium Schübler et Martens [1834], 319. 502. 503. 507. **509**. (= f. *ovatum* Spenner [1826]).

M. pratense var. **linifolium** Ronniger, 342. 345. 380. 441. **518**. 519 in *Nota*. — (Cf. p. *484* sub N° 23.)

M. pratense var. luteum Blytt, 324. 339. 341. 345. — (Cf. p. *480* sub N° 8.)

M. pratense var. **maculatum** Behm, 331. **485.** — (Cf. p. *479* sub N° 2.)
M. pratense var. **montanum** Johnston, 321. 341. 486. **493.** 500. — (Cf. p. *481* sub N° 13.)
M. pratense var. *neocomense* Beauverd, 345. 380. **490.** — (Cf. p. *481* sub N° 9 *b*.)
M. pratense var. **oligocladum** Beauverd, 441. 489. **493.** — (Cf. p. *481* sub N° 16.)
M. pratense var. *ovatum* Spenner, 319. 342. 343. 345. 346. 449. 496. 502. **509.** — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f*. III.)
M. pratense var. **paludosum** Gaudin, 319. 322. 323. 338. 341. 345. 346. 380. **489.** — (Cf. p. *480* sub N° 9.)
M. pratense var. **vulgatum** (Persoon) Beck, 552 (*Nota* 1). 563 (sub « Hab. », patria : *Hispania*). — (C. p. *482* sub N° 19— ; p. **502.**) f
M. pratense var. *pratense* subv. *albidum* Rouy, 345. — (Cf. p. *480* sub N° 8.)
M. pratense var. *pratense* subv. *luteum* (Blytt) Rouy, 345. — (Cf. p. 480 sub N° 8.)
M. pratense var. **purpurascens** Ascherson, 336. 380. — (Cf. p. *479* sub N° 3, et p. **485.**)
M. pratense var. **purpureum** Hartman, 318. 380. 486. — (Cf. p. *479* sub N° 3, et p. **485.**)
M. pratense var. *sabaudum* Beauverd, 343. 345. 360. 405. 434. — (Cf. p. *480* sub N 6 *d*; p. **487**; p. 650 in *Addenda et Errata* sub p. 487.)
M. pratense var. **sibiricum** Beauverd, 518. 519 (in Nota). — (Cf. p. *484* sub N° 22; **516.**)
M. pratense L. var. stenophyllum Schur, 324. 325. 516. **517.** — (Cf. var. *integerrimum* f. 1 *pseudo-silvaticum*.)
M. pratense var. **thinobia** Beauverd, 518 (in *Nota* 1). — (Cf. p. *481* sub N° 12 et p. **492.**)
M. pratense var. turfosum Juratska, 322. 323. 325. 338. **489. 490.** — (= var. *paludosum* Gaudin.)
M. pratense var. **typicum** Beck, 441. 496 (in Nota). 518 (in *Nota !*) — (Cf. p. *480* sub N° 8, et p. **488**, et p. **649** in *Addenda et Errata* sub p. 337.)
M. pratense var. **vallesiacum** Beauverd, 345. 369. 370. 441. — (Cf. p. *482* sub N° 17, et p. **497.**)
M. pratense var. *rogesiacum* Beauverd, 345. **517.** — (Cf. p. *484* sub N° 23 f. I.)
Melampyrum pseudo-arvense Schur, 324. 522. **534.**
Melampyrum pseudo-barbatum Schur, 321. 323. 324. 337. 346. 402. 419. 532. **533.**
Melampyrum pseudo-silvaticum Schur, 323. 324. 383. 477. 516. **517.** — (Cf. p. *484* sub N° 23.)
Melampyrum purpurascens Gilibert, 318. 320. 522. 524. **527.**
Melampyrum Ronnigeri Poeverlein, 340. 341. 342. 344. 346. 419. **460. 465.** — (Cf. p. *462* sub N° 4.)
M. Ronnigeri f. *expallens* Sagorski ex Ronniger, 345. 403. **465.** — (Cf. p 463 in *Nota* 1 !)
Melampyrum roseum Maximowicz, 323. 324. 326. 331. 340. 349. 352. 353. 356. 357. 365. 367. 369. 374. 391. 392. 396. 397. 402. 407. 408. 409. 410. 411. 425. 426. 428. 430. 432. 433. 443. 447. *448. *460.* 542. 543. **544.** *545. 549.
M. roseum ssp. **eu-roseum** Beauverd, *448. **546.**
M. roseum ssp. *eu-roseum* var. **aristatum** Beauverd, *546.* **548.** 549.
M. roseum ssp. *eu-roseum* var. **ciliare** (Miquel) Nakai, *546.* **547.**
M. roseum ssp. *eu-roseum* var. **hirsutum** Beauverd, *546.* **548.**
M. roseum ssp. *eu-roseum* var. **setaceum** Maximowicz ex Palibine, *546.* **547.** 549.
M. roseum ssp. *eu-roseum* var. *setaceum* f. **genuinum** (Nakai) Beauverd, **547.**
M. roseum ssp. *eu-roseum* var. *setaceum* f. **latifolium** (Nakai) Beauverd, **547.**
M. roseum ssp *eu-roseum* var. **typicum** Franchet et Savatier, **546.**
M. roseum ssp. **japonicum** Nakai, 341. *448. *546.* **548.** — (Cf. p. 651, *Addenda et Errata*.)
M. roseum ssp. japonicum var. Coreanum Beauverd, 391 (nomen = *M. laxum* var. *aristatum* Beauverd ! — Cf. *Addenda et Errata* p. **651**, sub p. 542!)
M. roseum ssp. *japonicum* var. **japonicum** Franchet et Savatier emend. Beauverd, *546.* **548.**
M. roseum ssp. *japonicum* var. *japonicum* subv. **leucanthum** Nakai, 341. *546.* **549.**
M. roseum ssp. *japonicum* var. *japonicum* subv. **purpureum** Beauverd, *546.* **549.**
M. roseum ssp. *japonicum* var. **Sendaiense** Beauverd, *448. *546.* **548.**
M. roseum ssp. *japonicum* var. typicum Nakai, 341. (= subv. *purpureum* Beauverd : cf. p. 651 in *Addenda et Errata* sub p. 549).
M. roseum ssp. **ovalifolium** (Nakai) Beauverd, 447. *448. *546.* **549.**
M. roseum ssp. *ovalifolium* var. **ovalifolium** (Nakai) Beauverd, **549.**
M. roseum ssp. roseum Beauverd (nomen), 447. *448. (= ssp. *eu-roseum* Beauverd, cf. p. **546.**)

M. roseum var. **ciliare** (Miquel) Nakai, 341. — (Cf. p. *546* sub N° 5; p. **547.**)
M. roseum var. **japonicum** Franchet et Savatier, 326. 340. 391. 402. 403. 408. 447. 448. *546.* **548.**
M. roseum var. **setaceum** Maximowicz ex Palibine, 340. 341. **547.** — (Cf. p. *546* sub N° 5.)
M. roseum var. **typicum** Franchet et Savatier, 326. **546.** — (Cf. p. *546* sub N° 4!)
Melampyrum saxosum Baumg., 318. 320. 322. 324. 326. 328. 332. 333. 334. 337. 419. 425. 432. 577. **581.** 582. — (Cf. p. *578* sub. N° 2 et 4!)
Melampyrum saxuosum Schur, 325. **582-583.** — Vide *M. saxosum* Baumgarten!
Melampyrum Schinzii Ronniger, 341. 346. 419. 452. 522. **531.** — (Cf. p. *525* sub N° 5 *a.*)
Melampyrum scardicum Wettstein, 334. 343. 424. 425. 550. **568. 569.** 570. — (Cf. p. *554* sub N° 12!)
M. scardicum ssp. *scardicum* (Wettst.) Ronniger, 343. **569.** — (Cf. p. *554* sub N° 12 *b.*)
M. scardicum ssp. *serbicum* Ronniger, 343. **569.** — (Cf. p. *554* sub N° 12 *a.*)
M. scardicum ssp. *Wettsteinii* Ronniger, 343. **569.** — (Cf. p. *554* sub N° 12 *b.*)
Melampyrum Semleri Ronniger et Poeverlein, 340. 341. 346. 419. **522. 532.** — (Cf. p. *525* sub N° 5 *c!*)
Melampyrum serbicum Ronniger, 419. 550. — (Cf. *554* sub N° 12 *a* et **569.**)
Melampyrum setaceum Nakai, 341. 343. 426. 432. 545. **547.** — (Cf. p. *546* sub N° 5!)
M. setaceum var. *genuinum* Nakai, 341, **547.**
M. setaceum var. *latifolium* Nakai, 341. **547.**
Melampyrum silesiacum Ronniger, 419. 550. 558. **559.** — (Cf. p. *553* sub N° 7 *a!*)
M. silvatico-nemorosum Bermann et Niessl, 322. 324. 330. 341. 452. 550. 562. **573.**
Melampyrum silvaticum Linné, 291. 298. 304. 308. 309. 310. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 320. 321. 322. 323. 324. 326. 327. 328. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338 339. 341. 342. 344. 345. 351. 352. 353. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 363. 365. 367. 368. 369. 370. 372. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 385. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 394. 395. 397. 402. 409. 410. 411. 419. 423. 425. 428. 430. 432. 433. 434. 436. 441. 442. 444. 449. 453. 455. *460.* 473. 475. **477.** 489. 503. 512. 513. 517. 519. 520. 562. 569. *577. 582. 584. 587. 588. 593. 595. 604. 605. 607. 611. 612.
M. silvaticum laricetorum Kerner, 579. **586.**
M. silvaticum f. *albida* Glaab, 335. **584.** — (Cf. p. *579* sub N° 6—.)
M. silvaticum f. *alpina* Magnier, 333. 586. **587.** — (Cf. p. *579* sub N° 13 *a.*)
M. silvaticum f. *decumbens* Westerlund, 339. 344. *579.* 584. **586.** — (Cf. p. 651 in *Addenda*, sub p. **586!**)
M. silvaticum f. *dentatum* Beck, **586.** — (Cf. p. *579* sub N° 13.)
M. silvaticum f. subovatum Westerlund (?), 339. **592.**
M. silvaticum f. **versicolor** Lindström 337. 338. 402. **584.** — (Cf. p. *579* sub N° 7.)
M. silvaticum ssp. aestivale Ronniger et Schinz, 343. 381. **590. 592.**
M. silvaticum ssp. **eu-silvaticum** Beauverd, 345. 402. 448. *578.* 579. **583.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **albidum** Glaab, *579.* **584**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **angustissimum** Schur, *579.* **585.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **bicolor** Beim, *579.* **584.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *bicolor* f. **versicolor** Lindström, *579.* **584.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **decumbens** (Westerlund) emend. Beauverd, 339. 344. *579.* 584. **586.** — (Cf. p. 651, *Addenda* sub p. **586!**)
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **dentatum** Schur emend. Beauverd, *449. *577. *579.* **586.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* f. **angustifolium** Beauverd, *579.*
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* f. **latifolium** Beauverd, *579.*
M. silvaticum ssp. *eu silvaticum* var. *dentatum* subv. **intermedium** (Westerlund) Beauverd, *580.* **589.** 597.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. *intermedium* f. **sinuatum** Beauverd, *580.* **589.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. *intermedium* f. **subdentatum** Beauverd, *580.* **590.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. **laricetorum** Beauverd, 579. **586.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. *laricetorum* f. **alpinum** Magnier, *579.* **587.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. *laricetorum* f. **macrodontum** Beauverd, *579.* **587.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. *laricetorum* f. **obscurum** Beauverd, *579.* **587.**
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. *laricetorum* f. **reflexum** Schur, *579.* **589.**

M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *dentatum* subv. *laricetorum* f. **typicum** Westerlund, *579*, **588**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **edentatum** Schur emend. Beauverd, 580. 585. **590**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. **angustifolium** Gortani, *580*. **592**.
M. silvaticum ssp *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. **dubium** Beauverd. *581*. 585. **598**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *dubium* f. **platyphyllum** Beauverd, *581*. **598**. 600. 601.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *dubium* f. **stenophyllum** Beauverd, *581*. **598**. 600.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. **genuinum** Beauverd, *580*. **595**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *genuinum* f. **abyssale** Beauverd, *580*. **595**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *genuinum* f. **vulgatum** Beauverd. *580*. **596**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. **gracillimum** Schur emend. Beauverd, *580*. **590**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *gracillimum* f. **maritimum** Beauverd, *580*. **591**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *gracillimum* f. **montanum** Beauverd, *580*. **591**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *gracillimum* f. *montanum* subf. **pygmaeum** Beauverd, **591**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *gracillimum* f. **norvegicum** Beauverd, *580*. **591**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. **latifolium** Hartman, *580*. **592**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. **nephelobium** Beauverd, 455. *580*. **593**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *nephelobium* f. **alpinum** Beauverd, *580*. **593**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. *nephelobium* f. **transiens** Beauverd, *580*. **593**. 594.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *edentatum* subv. **turfosum** Beauverd, *580*. **595**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **nanum** Beauverd, *579*. **585**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **ochroleucum** Beauverd, *579*. 584. **585**.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **pallens** Ausserdorfer emend. Beauverd, *579*. **584**. 585.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. **tricolor** Beauverd, *579*. **583**. 584. 585.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *tricolor* subv. **abietinorum** Beauverd, **583**. — (Cf. p. 651 in *Addenda*, sub p. *579!*)
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *tricolor* subv. **Cembrarum** Beauverd, **583**. — (Cf. p. 651 in *Addenda*, sub p. *579!*)
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *tricolor* subv. **roseum** Beauverd, *579*. **583**. 584.
M. silvaticum ssp. *eu-silvaticum* var. *tricolor* subv. *roseum* f. **dentatum** Beauverd, *579*.
M. silvaticum ssp. **Guinieri** Beauverd, 344. 346. 402. 409. *449. *578* **581**.
M. silvaticum ssp. *Guinieri* var. **Guinieri** Beauverd, *449. *578*. **581**.
M. silvaticum ssp. **saxosum** Beauverd, 320. 328. 391. 409. 449. *578*. **581**. 582.
M. silvaticum ssp. *saxosum* var. **Herbichii** Beauverd, *579*. **582**.
M. silvaticum ssp. *saxosum* var. **pictum** Herbich, *579*. **581**.
M. silvaticum ssp. *saxosum* var. *pictum* f. **angustifolium** Beauverd, *579*.
M. silvaticum ssp. *saxosum* var. *pictum* f. **latifolium** Beauverd, *579*.
M. silvaticum ssp. *saxosum* var. *pictum* subv. **eu-pictum** Beauverd, *579*. **582**.
M. silvaticum ssp. *saxosum* var. *pictum* subv. **eu-saxosum** Beauverd, *579*. **582**.
M. silvaticum ssp. silvaticum Auct., 343. 344. — (Cf. ssp. *eu-silvaticum*, p. *578* et **583**.)
M. silvaticum ssp. tenuifolium Dahl, 344. — (Cf. p. 338 et **577**.)
M. silvaticum var. *angustifolium* Ronniger, 337. 343. 346. 380. **592**. **593**. 598. — (Cf. p. *580* sub 13 *e*.)
M. silvaticum var. **angustissimum** Schur, 325. *579*. **585**.
M. silvaticum var. **bicolor** Behm, 331. 337. *579*. **584**.
M. silvaticum var. *dentatum* Schur emend. Beauverd. 325. 328. 334. *449. 517. *577. *579*. **586**. 607.
M. silvaticum var. *edentatum* Schur emend. Beauverd, 324. 442. *577. *580*. **590**.
M. silvaticum var. *edentatum* subv. *nephelobium* Beauverd, 455. *580*. **593**.
M. silvaticum var. *gracillimum* Schur emend. Beauverd, 325, *580*. **590**.
M. silvaticum var. grandiflorum Neilreich, 321. **502**.
M. silvaticum var. *Herbichii* Beauverd, 391. *579*. **582**.
M. silvaticum var. *intermedium* Westerlund, 338. 343. 344. *580*. **589**.

M. silvaticum var. laricetorum Beauverd, 334. 343. 344. 346. 381. *579*. **586**. 587.
M. silvaticum var. *maritimum* Beauverd, *442. *580*. **591**.
M. silvaticum var. *pallens* Ausserd., 325. 333. 339. 343. 344. 346. *579*. **584**. 586.
M. silvaticum var. parviflorum Neilreich, 321. 577. **590**.
M. silvaticum var. *pictum* Herbich, 320. 328. *578*. **582**.
M silvaticum var. *reflexum* Schur, 325 *579*. 586. **589**.
M. silvaticum var. silvaticum Beauverd, 346. **590**.
M. silvaticum var. silvaticum f. aestivale (Ronniger et Schinz) Beauverd, 346. **590**. **592**.
M. silvaticum var. silvaticum f. angustifolium Beauverd, 346. **590**.
M. silvaticum var. silvaticum f. *dubium* Beauverd, 346. **590**. **598**.
M. silvaticum var. silvaticum f. *genuinum* Beauverd, 346. **590**. **595**.
M. silvaticum var. silvaticum f. intermedium (Ronn. et Schinz) Beauverd, 346. **590**. **593**.
M. silvaticum var. *sinuatum* Beauverd, 346. 449. *580*. **589**.
M. silvaticum var. *tricolor* Beauverd, 344. 346. 455. *577. *579*. **583**.
M. silvaticum var. *turfosum* Beauverd, 346. 381. *580*. **595**.
M. silvaticum var. *typicum* Westerlund, emend. Beauverd, 338. *579*. 586. **588**.
Melampyrum solstitiale Ronniger, 340. 341. 342. 346. 404. 419. 460. — (Cf. *462! 463!* **470**!)
M. solstitiale f. expallens Sagorsky, 342. — (Cf. **463**, Nota 1!)
M. solstitiale f. pallidum Tausch, 342. — (Cf. p. **463**, Nota 1.)
Melampyrum stenophyllum Boissier, 321. 326. 353. 356. 365. 374. 391. 392. 396. 397. 406. 410. 414. 425. 428. 429. 433. 446. *459*. *519 *520*. 576. 608. 609. 610.
Melampyrum stenophyllum Celakovsky, 325. 327. **571**.
Melampyrum stenotaton Wiessbaur, 330. 550. **573**. **574**. — (= *M. nemorosum* ssp. *subalpinum* var.)
Melampyrum subalpinum (Juratska) Kerner, 326. 333. 334. 337. 342. 343. 344. 407. 419. 424. 425. 431. 550. **567**. **573**.
Melampyrum subalpinum Ronniger ex p. **564**. (Cf. p. *552* sub N° 3 et p. *554* sub N° 11.)
M. subalpinum f. carniolicum Dahl, **572**. — (= var. *velebeticum*.)
M. subalpinum ssp. *Hoermannianum* (Maly) Ronniger, 336. 343. **570**.
M. subalpinum ssp. subalpinum Ronniger, 343. — (Cf. p. *552* sub N° 3, *554* sub N° 11, 567 et **573**.)
M. subalpinum var. angustum Wiesbaur, **573**. — (= *M. nemorosum* ssp. *subalpinum*.)
M. subalpinum var. gallicum Rouy, 341. 562 (Nota 1). **565**.
M. subalpinum var. stenotaton Ronniger, **574**. — (Cf. *M. nemorosum* ssp. *subalpinum*.)
Melampyrum subsilvaticum Ronniger et Schinz, 338. 346. 419. 577. **587**. **590**. **593**. **598**. — (Cf. *M. silvaticum* var. *dentatum* et var. *edentatum*, p. *579*. *580*. **586**. **590**.)
Melampyrum sylvaticum Auct. — (Cf. **M. silvaticum** L.!)
Melampyrum tenuifolium O. Dahl, 338. 344. **577**.
Melampyrum transilvanicum Schur, 325. 333. 577. **585**. — (= *M. silvaticum* var. *angustissimum*, p. **585**).
Melampyrum trichocalycinum Vandas, 333. 340. 343. 419. 431. 550. **576**. — (Cf. p. *555* sub N° 18.)
(×?) **Melampyrum variegatum** (H. P. R.) Beauverd, 339. 371. 375. 391. 419. 433. 454. 455. 457. 522. **602**. *603.
Melampyrum velebeticum Borbas, 328. 343. 419. 550. **572**. — (Cf. *554* sub N° 16.)
Melampyrum versicolor Fritsch, 522. **533**. — (Cf. p. *525* sub N° 6.)
Melampyrum violaceum Lamarck, 317. 321. 550. **558**. **564**.
Melampyrum virens Rouy, **550**. — (Cf. *M. nemorosum* subv. *genuinum* lusus *virens* K. et R.], p. **558** et p **651** in *Addenda et Errata* sub **560**.)
× **Melampyrum viviscense** Beauverd, 453. 457. **604**.
« × M. viviscense var. carniolicum » Beauverd, 457. — (Cf. p. **604**!)
Melampyrum *vulgatum* Persoon, 318. 337. 341. 344. 419. 425. 432. 477. 498. 500. 501. **502**. — (Cf. *479*. *481*. *482* et **493**!)
M. vulgatum f. *lanceolatum* (Spenner) Ronniger, 346. **510**. — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f* IV!)
M. vulgatum f. *ovatum* (Spenner) Ronniger, 346. — (Cf. p. *483* sub N° 19 *f* III et p. **509**!)
M. vulgatum var. dissectibracteatum (Evers) Dalla Torre et Sarnthein, 344. — (Cf. **502** et **508**!)
M. vulgatum var. *hians* Druce, 330. **514**. — (Cf. p. *484* sub N° 20!)
M. vulgatum var. et f. linifolium Ronniger, 346. **515**. **516**. — (Cf. p. **518** Nota 1!)
M. vulgatum var. luteum (Blytt) Dalla Torre et Sarnthein, 344. — (Cf. p. *480* sub N° 8!)
Melampyrum *Wettsteinii* Ronniger, 419. 450. — (Cf. p. *554* sub N° 12 *b* et p. **569**!)

PARASITISME ET DIVERS

A) **Cryptogames.**

Aecidium Melampyri Kz. et Schl., 311. 378.
Anthostomella tomicoïdes Saccardo, 302. 378.
Apiosporium (?) Melampyri Saccardo, 302, 378.
Asteroma nervisequum (DC.) Fries, 378.
Coleosporium Euphrasiae Auct. p. p., 310.
C. Melampyri (Rebt.) Klebahn, 310, 378.
C. Rhinanthacearum (DC.) Fries, 311. 378.
C. Rhinanthacearum *f.* Euphrasiae Erickson, 311.
C. Rhinanthacearum *f.* Melampyri Klebahn, 311. 378.
Fusidium Melampyri Rostrup, 310. 378.
Leptothyrum Melampyri Bäumler, 378.
Marssonia Melampyri Trail, 307, 378.
Peridermium Pini (Willd.) Klebahn, 309. 310.
Peridermium Soraueri Klebahn, 310. 311. 378.
Peridermium Stahlii Klebahn, 310. 378.
Phoma silvatica Auct., 378.
Phyllosticta Kriegeriana Bresadola, 311. 378.
Phyllosticta Melampyri Allescher, 310. 378.
Puccinia nemoralis Juel, 311. 378.
Pyrenopeziza Moutoni Rehm, 311. 378.
Ramularia Melampyri Ellis et Dearness, 309. 378.
Ramularia Melampyrina Massalongo, 312. 378.
Sphaerella Winteri J. Kunze, 311. 378.
Sphaerotheca Humuli (DC.) Burr. var. fuliginea (Schlecht.), 378.

B) **Phanérogames.**

Agropyrum glaucum Döll, 535.
Calluna vulgaris L., 488.
Carlina vulgaris L., 302.
Cytisus capitatus L., 571.
Cytisus radiatus Mertens et Koch, 506. 507.
Cuscuta monogyna Vahl, 377.
Erica carnea L., 491.
Fagus silvatica L., 488. 491.
Festuca gigantea Vill., 532.
Galium silvaticum L., 302.
Glyceria plicata Fries, 532.
Larix decidua Miller, 583.
Lychnis Githago L., 523.
Molinia caerulea Mönch, 311. 378.
Nardus stricta L., 488.
Odontites lutea, 520.
Pinus Cembra L., 583.
Pinus Pinaster L., 492.
Pinus pumilio Hänke, 582.
Pinus silvestris L., 494. 503.
Quercus lanuginosa Willdenow, 506.
Quercus sessiliflora Salisb., 489. 491.
Salvia glutinosa L., 3 2.
Vaccinium Myrtillus L., 488. 489. 491. 504. 509.
Vaccinium Vitis Idaea L., 504.
Vicia incana Gouan, 506.

ADDENDA ET ERRATA

p. 302, dernière ligne, lire : « Apiosporium Melampyri » au lieu de « Angiosporum ».

p. 307 et 378, lire : « Marssonia Melampyri Trail » au lieu de « Massonia » ou de « Marsonia ».

p. 309 et 378, lire : « *Ramularia Melampyri* et *Melampyrina* », au lieu de « Romularia ».

p. 314, 9e ligne, lire : « de myrmekotrophen », au lieu de « myrmekotropnen ».

p. 317, 3e alinéa (**1735**), ligne 1, après la mention « ed. I » et avant « énumère », intercaler la notation bibliographique suivante : « et ed. IV [1744]44 ».

p. 324, ligne 13, lire : « *β albidum* », au lieu de « *album* ».

pages 325, 327 et 331, lire : « Celakovsky », au lieu de « Celakowski ».

p. 337, 2e alinéa [1901], 4e ligne, lire : « = var. *typicum* Beck [1893], cf. p. 488 », au lieu de « var. *integerrimum* Döll [1857] ».

p. 343, 3e alinéa (1er **1911**), lire : « f. *aureum* Norman [1893] », au lieu de « f. *aureum* Nym. ».

p. 344, ligne 12, intercaler un « ; » entre les 3e et 4e mots et lire : « var. *paludosum* Gaudin ; ssp. *alpestre* Brugger », au lieu de « Gaudin ssp. *alpestre*, etc. ». Id., 13e ligne, lire : « (ssp. *silvaticum* L. sensu stricto, = etc.) », au lieu de « (ssp. silvaticum L.) ».

p. 346, 4e ligne en remontant, lire : « Dziubaltowski », au lieu de « Dzinbaltowski ».

p. 375, titre du § 4, lire : « Myrmécophilie », au lieu de « Myrméchophilie ».

p. 378, 16e ligne, lire : « *Marssonia Melampyri* », au lieu de « Marsonia ».

p. *399*, légende fig. II, 1re ligne, lire : « Carte de distribution des races », au lieu de « distribution *de* races ».

p. 429, 3e ligne (en remontant), lire : « M. Rikli », au lieu de « Rickli ».

p. 439, Fig. V, légende, 1re ligne, lire : « (Perr. et Song.) », au lieu de « (Perr. et Sorg.). »

p. 441, Fig. VI, lég. II, 10e ligne, en remontant, lire : « var. *commutatum* subv. **concolor** Sch. », au lieu de « subv. *verum* ».

p. 458, 2e ligne en remontant, lire : « id est » au lieu de « idest » ; 9e ligne, lire : « definito » au lieu de « difinito ».

p. 459, ligne 2, lire : « (elæosoma) », au lieu de « (elæosomate) » ; id., ligne 2, lire : « endospermio », au lieu de « endospermo » ; id., ligne 5, lire : « SECTIONUM », au lieu de « SECTIONORUM » ; id., ligne 6, lire : « unilateralis », au lieu de « unilateralia » ; id., ligne 7, lire : « bilateralis », au lieu de « bilateralia » ; id., ligne 10, après « replicato-carinata », ajouter : « ; corolla nectarostegio destituta. » ; id., ligne 6, en remontant, fin du renvoi 8, lire : « omnino » et non « omnina ».

p. 460, rétablir comme suit le « *Nota* » de la ligne 18 : « *Nota*. — Adsunt hybridæ *M. arvense* × *cristatum*, *M. arvense* × *nemorosum*, *M. nemorosum* × *pratense*, *M. nemorosum* × *silvaticum*, *M. pratense* × *silvaticum* et specierum genitricium varietates. » ; id., ligne 8, en remontant, lire : « lineari-lanceolata », et non « linearia » ; id., lignes 1-2, en remontant, lire : « laciniato-denticulatae », au lieu de « laciniato denticulatae ».

p. 461, ligne 1, lire : « unguiculatae vel mucronatae », au lieu de « unguiculato vel mucronato » ; id., ligne 2, lire : « parce ciliatis », au lieu de « parceciliatis » ; id., lignes 5-6, lire : « falcato-recurvis », au lieu de « falcato recurvis » ; id., ligne 9, lire : « labioli gibborum », au lieu de « labioli gibbis » ; id., légende fig. 12, ligne 5, lire : « papillæ filamentorum », au lieu de « papillae filamentae antherarum » ; id., légende fig. 12, ligne 11, lire : « marginum » et non « marginarum ».

p. 462, ligne 19, sub « 2 », lire : « saepe a basi », au lieu de « saepe à basi » ; id., ligne 27, sub « 3 », lire : « pallide lutea », au lieu de « pallide lutea » ; id., ligne 7, en remontant, lire : « inflorescentiae », au lieu de « inflorescentia ».

p. 463, ligne 14, lire : « Calicis nervi », au lieu de « nervis ».

p. 463, Note de bas 1, ligne 4 à la suite de : « lieux secs et ensoleillés, », ajouter : « f. *compactum* Bvrd., à port nain et entrenœuds caulinaires ± courts »

p. 464, ligne 1, à la suite de : « Var. *β* **cristatum** », ajouter : « Beauverd, in Schinz et Keller, *Flora der Schweiz* 3. Aufl. II.

Teil [1914] 304, sub Ronniger (sphalm.) = *M. cristatum* L., Sp. pl. ed. I [1754] 605 (sensu stricto). »

p. 464, ligne 4, rétablir comme suit la notation bibliographique : « Subv. *a* **majus** Beauverd, comb. et subv. nov., = *M. cristatum* var. *A.*) *majus* Baumgarten, Enum... etc. ».

p. 464, ligne 6, lire : « bracteis maxime cristatis », au lieu de « maxima » ; id, ligne 7, lire : « ex *auct.* », au lieu de « ex amt ».

p. 467, 3e alinéa, ligne 5, lire : « vergens ad var. *lithophilum* », au lieu de « *petrophilum* » ; id., ligne 6, en remontant, à la suite de « forma *compactum* », ajouter : « Beauverd, f. nov., herba nana ± 18 cm. alta, internodiis caulinis brevibus, ± breviter ramigeris. ».

p. 469, ligne 2, à la suite de « cum f. *ramosissimo* », ajouter : « Beauverd, f. nov., herba ± 30 cm. alta medio ramosissima, ramis inferioribus elongatis (± 25 cm. lg.) subramificatis florigerisque ; caetera ut in forma typica. » ; id., alinéa 3, ligne 1, après « f. *pallens* », ajouter : « Beauverd, comb. nov. = *M. cristatum* var. *β pallens* Hartman », etc.

p. 469, 3e alinéa (f. *pallens*), 4e ligne, après « *Pagus vaudensis* », intercaler : « in silvis submontanis supra Ollon, ad 700 m. alt., 21. VII. 1916 (G. Beauverd !) ; ».

p. 470, ligne 2, après « f. *genuinum* », ajouter : « Beauverd, f. nov., herba valida caulis foliisque perspicue hirsuto-villosis » ; id., ligne 11-12, après « f. *gracilentum* », ajouter : « Beauverd, f. nov., herba subgracilis basi caulis parce hirsuta, apice (sub inflorescentia) ± villosa, foliis utrinque subhirsuto-scabridulis. »

p. 475, ligne 19, lire : « *M. lineare* Lamarck », au lieu de « Lamark ».

p. 477, 4e ligne, en remontant, lire : « Dalle Torre et Sarnthein », au lieu de « Sarntheim ».

p. 478, 2e ligne, en remontant, lire : « var. *commutatum* », au lieu de « commentatum ».

p. 482, ligne 6, en remontant, lire : « IV-VIum », au lieu de « IV-IVum ».

p. 486, 4e alinéa, compléter comme suit la notation bibliographique : « subv. *tenerum* Bvrd., comb. nov. = *M. pratense* f. *tenerum* Dahl in Blytt, etc. ».

p. 487, 3e alinéa, rectifier comme suit la notation bibliographique : « Subv. *d)* **sabaudum** Beauverd subv. et comb. nov. = *M. pratense* var. *sabaudum* Beauverd in *Bull. Soc. bot.*, etc. ».

p. 488, ligne 3, après 431, ajouter : « *M. pratense* var. *α luteum* et var. *β albidum* Blytt, **Norges Flora** 810-810 [1861]. ».

p. 489, ligne 7, après « *M. silvatico!)* », ajouter : « ; Lul. Quichjock, anno 1867, N.-J. Anderson (Fl. Lappon. exsicc. N° 48 in H. PZ, sub *M. silvatico :* = f. *luteum* [Blytt] Bvrd.) ».

p. 490, 4e alinéa, ligne 2, après « H. EB ! », lire : « H. UG ! », au lieu de « H. VG » ; id., 2e alinéa, ligne 13, avant « *GALLIA* », intercaler : « *Zugensis pagus :* Tourbières du Zugerberg, VI. 1917, H. Gams ! — ».

p. 500, 3e alinéa, rétablir comme suit la notation bibliographique : « Subv. *c)* **concolor** Beauverd, comb. nov. = *M. pratense* var. *concolor* Schönheit in *Sched. fl. bavar. exsicc.* N° 202 [1899] ; *M. commutatum* Tausch, *Pl. Select.* N° 1201 teste Koch, *Synopsis* ed. II [1843] 621 ; an *M. pratense* var. *acutifrons* Borbas sive *M. commutatum β angustatum* Borbas in *Vasvarmegye növényföldr.* [1888] 230 (?) ; *M. pratense* var. *commutatum* subv. *verum* Beauverd, supra p. 441, fig. VI, II, trait dentelé (nomen !) ».

p. 507, 4e alinéa, ligne 1, rétablir comme suit la notation bibliographique : « Subv. *g.* **digitatum** Beauverd comb. nov. = *M. pratense* var. *b. digitatum* Schur, *Enum. fl. Transsilv.* [1866] 503 ; *M. digitatum* Schur, l. c. ; *M. commutatum* var. *digitatum* Borbas, Vasvarmegye növényföldrajza és flórájá [1888] 230 ».

p. 508, 1er alinéa (f. **laciniatum**), ligne 2-3, lire : « *M. pratense* × *nemorosum* », au lieu de : « *M. pratense* x *nemorosum* » ; id., ligne 6, lire : « p. 483 sub N° 19 *f.* II », au lieu de « p. 000, 19 f. II ».

p. 515, 3e alinéa, ligne 1, rétablir comme suit la nomenclature : « f. I **angustifolium** Beauverd », au lieu de « f. I stenophyllum » — (Cf. p. 484, ligne 21).

p. 524, 3e ligne, dernier mot, lire : « Dziubaltowski » au lieu de « Dzinbaltowski » ; dernière ligne, à la suite de « ± laxe velutina », ajouter : « cum f. *byzantino* nob. (cf. diagn. p. 526). »

p. 531, 1er alinéa, compléter comme suit la notation bibliographique : « Subv. *b* **Schinzii** Beauverd, comb. nov. *M. pratense* f. *Schinzii* Beauverd in Schinz et Keller, etc. ».

p. 531, dernier alinéa, rectifier comme suit la notation bibliographique : « Subv. *c* **paludosum** Beauverd, comb. nov. = *M. arvense* f. *paludosum* Beauverd in Schinz et Keller, etc. ».

p. 532, alinéa 2, compléter comme suit la notation bibliographique : « Subv. *d* **Sem-**

leri Beauverd, comb. nov. = *M. arvense* f. *Semleri* Bvrd. in Schinz et Keller, etc., etc. ».

p. 532, alinéa 4 (var. *impunctatum*), 5e ligne, avant « *M. albicans* », insérer : « var. *albiflorum* Celakovsky, *Prodr. Fl. Böhm.* [1881] 830 ».

p. 535, bas de la note 2, lire : « *M. arvense* var. *argyrocomum* », au lieu de « *M. pratense* », et compléter la fin de la phrase par la mention : « = lusus *argyrocomum* Bvrd., lusus nov. ».

p. 539, ligne 22, lire : « f. **brachiatum** Beauverd, f. nov. », au lieu de « f. **brachiata** ».

p. 543, entre la fin de la diagnose et le 1er alinéa, intercaler en retrait la notation suivante : « Subvar. 1 **heteracanthum** Beauverd, subv. nov. : calycis *dentes anteriores* mutici ; *corolla* violacea (semper ?). — Cf. 447, fig. IX *2 c.* ». — Id., à la suite du second alinéa, intercaler en retrait la diagnose suivante : « Subvar. 2 **albiflorum** Beauverd, subv. nov., a praeced. subvar. differt : *calyx* dentibus omnibus aristatis aequantibusque ; *corolla* alba (semper ?). — Cf. p. 447, fig IX, *2 c'.* »

p. 548, 4me alinéa, compléter la notation bibliographique comme suit : « Var. ε **aristatum** Beauverd = *M. roseum* ssp. *japonicum* var. *coreanum* Bvrd. in *Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève*, vol. XXXVIII [1916] 391, nomen solum ! ».

p. 549, 2e alinéa, compléter la notation bibliographique comme suit : « Subv. *a)* **purpureum** Beauverd, subv. et nom. nov. = *M. roseum* ssp. *japonicum* var. *typicum* Nakai, in *Tokyo bot. Mag.* XIII [1909] 6, non *M. roseum* var. *typicum* Fr. et Sav. ». Id., 4e alinéa, ligne 1, lire : « XXIII [1909] 6 », au lieu de « XXIII [1909] h. ».

p. 551, alinéa « **Area** », 3e ligne, entre « Italiam totam » et « Galliam meridionalem », intercaler la mention : « Helvetiam occidentalem ».

p. 552, ligne 12, lire : « ; *Austria* », au lieu de « . — AUSTRIA ». Id., ligne 14, avant « ITALIA », intercaler « HELVETIA. Locis nemorosis paludosisque montium, rarissima (Gaudin, **Flora helvetica** IV : 121). — ».

p. 552, 1re ligne, en remontant, lire : « ssp.**** *heracleoticum* (Boiss. et Orphanides) », au lieu de « Boiss. et Heldr. ».

p. 555, ligne 1, lire : « 17 », au lieu de « 16 » ; ligne 7, lire : « 17 *a* », au lieu de « 16 *a* ».

p. 559, 3e alinéa, rectifier comme suit la notation bibliographique des deux premières lignes : « Subv. *b)* **moravicum** Beauverd comb. nov. = *M. moravicum* Braun in O. B. Z. [1884] 422, non alior ; *M. nemorosum* f. *moravicum* Beck, *Fl. Nieder-Oesterr.* [1893] 1072 ».

p. 560, 2e alinéa, 1re ligne, rétablir comme suit la notation bibliographique : « Subv. *c)* **genuinum** Beauverd, comb. nov. = *M. nemorosum* var. *genuinum* Celakovsky, *Prodr. Fl. Böhmen* [1867] 338 (sensu stricto) ».

p. 560, 2e alinéa, ligne 9, rectifier comme suit la notation bibliographique : « f. **paucidentatum** Beauverd, comb. nov. = *M. nemorosum* var. β *paucidentatum* Petermann, *Fl. Lips. excurs.* [1838] 455 ».

p. 560, 2e alinéa, ligne 10, lire : « lusus *virens* Beauverd, comb. nov. = *M. nemorosum* β *virens* Klett et Richter (1830) », au lieu de « lusus *virescens* Klett et Richter [1830] ».

p. 575, 2e alinéa 3e ligne, compléter la notation bibliographique en intercalant après le chiffre 482 la mention suivante : « ; *M. pratense* ssp. *M. heracleoticum* Nyman, *Consp. fl. Europae* III [1881] 556 ».

p. 579, Ssp. Eu-silvaticum, sous chiffre 6, 3e ligne, entre « variat in subv. » et « *roseum* », rétablir la phrase comme suit : « variat in subv. *Abietinorum* Beauverd, *Cembrarum* Beauverd, *roseum* Beauverd, et f. *dentatum* Bvrd. ».

p. 585, ligne 7, fin, lire : « Abs*ch*lacht », au lieu de « Absclacht » ; ligne 8, début, lire : « 1700 m. », au lieu de « 700 ».

p. 586, ligne 1, rétablir la première ligne comme suit : « Var. λ **decumbens** Beauverd, comb. nov. = *M. silvaticum* f. *decumbens* Westerlund in *Botaniska Notiser* for 1906 : 11 ; ». Ligne 2, supprimer la mention : « syn. : = ».

p. 596, Nota 1, ligne 2, supprimer les mots « l'exactitude de la démonstration » et rétablir la phrase comme suit : « Quant à la place que nous leur attribuons », etc.

p. 599, ligne 18, entre « *Valdensis pagus* » et « supra Bex », intercaler la station : « Alpes d'Aigle, sapinières sur Plambuit, 1200 m. alt., VII. 1885, leg Beauverd ! ».

TABLE DES VIGNETTES

Fig. I. Carte de distribution générale du genre *Melampyrum* 393
» II. Carte de distribution des races du *M. nemorosum* 399
» III. Carte de la distribution locale des M. *arvense* et *M. pratense* en Europe 405
» IV. Dissection d'une fleur de *Melampyrum;* système neural de la corolle, du calice et des bractées; androcée et gynécée; déhiscence du fruit; diagramme (cf. p. 355) 418
» V. Graphique: biométrie des subdivisions du *M. nemorosum* var. *intermedium*. 439
» VI. Graphique: types de sélection biométrique du *M. pratense* L. . . . 441
» VI*bis*. Graphique: influence de l'altitude sur la sélection biométrique du *M. silvaticum* L. 442
» VII. Orientation des trichomes calicinaux chez les sous-espèces du *Melampyrum nemorosum* 445
» VIII. Les trois sous-espèces orientales du *M. arvense* 446
» IX. Répartition des caractères morphologiques chez les 3 sous-espèces du *M. laxum* Miq. 447
» X. Répartition des caractères morphologiques chez les 3 sous-espèces du *M. roseum* Max. 448
» XI. Répartition des caractères morphologiques chez les 3 sous-espèces du *M. silvaticum* L. 449
» XII. *Melampyrum cristatum* L., analyses de l'appareil floral 461
» XIII. *M. chlorostachyum* Bvrd., id. 472
» XIV. *M. lineare* Lamk. id. 473
» XV. *M. pratense* L. id. 477
» XVI. *M. pratense* var. *paradoxum,* port de la plante et analyses 499
» XVII. *M. stenophyllum* Boissier, analyses de l'appareil floral 519
» XVIII. *M. stenophyllum,* port de la plante et analyses 520
» XIX. *M. Alboffianum* Bvrd., port de la plante et appareil foliaire comparé à celui du *M. caucasicum* 520
» XX. *M. Alboffianum* Bvrd., analyses de l'appareil floral 521
» XXI. *M. arvense* L., analyses de l'appareil floral 523
» XXII. *M. caucasicum* Bunge, analyses de l'appareil floral 538
» XXIII. *M. laxum* Miquel, id. 540
» XXIV. *M. indicum* H. et Th., id. 544

Fig. XXV. *M. roseum* Maximowicz, analyses de l'appareil floral 545
» XXVI. *M. nemorosum* L. id. 551
» XXVII. *M. heracleoticum* Boiss. id. comparé à la var. *trichocalycinum* Maly 576
» XXVIII. *M. silvaticum* L., analyses de l'appareil floral 577
» XXIX. × *M. Burnati* Bvrd. id. 602
» XXX. (× ?) *M. variegatum* (H.P.R.) id. 603
» XXXI. × *M. delphinense* Bvrd. id. 605

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 291

CHAPITRE I. — HISTORIQUE DES MÉLAMPYRES 296

§ 1. — *Anatomie, morphologie, biologie, physiologie, tératologie* (297). — § 2. *Systématique, Paléontologie et Géographie botanique* (316).

CHAPITRE II. — NOTES MORPHOLOGIQUES SUR LES MÉLAMPYRES 348

§ 1. — *Extraits bibliographiques et iconographiques* (348). - A. Organes de végétation : § 2. *Germination, racines* (349). — § 3. *Tige :* aspect extérieur (349); nœuds (350) ; entrenœuds ; pédoncule ; trichomes (351). — § 4. *Feuilles* (351); trichomes : poils aigus ; glandes ; cils pluricellulaires ; nectaires extra-nuptiaux (352). - B. Organes de reproduction : § 5. *Inflorescence :* aspect extérieur, trois différents types généraux (352) : 1° inflorescence squarreuse ; 2° inflorescence cylindrique ; inflorescence dorsi-ventrale. Entrenœud pédonculaire (353); nœud florigère initial (354). — § 6. *Fleur.* Fleur normale : calice et corolle (354) : diagramme ; diverses parties (355). — *a) Calice :* forme extérieure ; trois régions topographiques ; nervation (355); dents : 3 types d'orientation (356); trichomes (357). *b) Corolle :* forme extérieure : tube, gorge, labre, labiole, sinus interlabial (358) ; système neural (359) ; trichomes : anthérostège, nectarostège (360) ; brosse marginale ; gibbosités (361). — *c) Androcée :* filet (361) ; connectif ; loges anthériennes ; grains de pollen (362) ; trichomes (363) ; déhiscence. — *d) Gynécée :* ovaire (364), ovule, nectaire, fruit mûr et sa déhiscence (365) ; style ; stigmate (366). Trichomes : du péricarpe ; de la ligne de déhiscence ; du style (367). — § 7. *Tératologie :* cas anciens et cas nouveaux (367) ; fasciation partielle (368) ; bifurcation ; dissolution des verticilles foliaires ; nœuds florigères à bourgeons disparates (369) ; nœuds ramigères à productions disparates. Calice à 5 dents (370) ; émergence calicinale ; trichomes anormaux ; hétéromorphie des anthères (371) ; cas mixtes (372).

CHAPITRE III. — NOTES BIOLOGIQUES 373

§ 1. — *Extraits bibliographiques* (373). — § 2. *Pollination :* insectes butineurs et perforateurs ; appareil d'autopollination (374). — § 3. *Hybridité :* hybridité fugace et hypothèse d'hybridité héréditaire (375). — § 4. *Myrméco-*

philie : nectaires et élaiosomes; myrmécochorie (376); autodissémination (377). — § 5. *Maladies parasitaires :* Cuscute et cryptogames (377); relevé des parasites (378). — § 6. *Influences édaphiques et phénologiques :* plantes nourricières; sciaphilie (379); héliophilie; hygrophilie (380); réactions et adaptations (382); constatations diverses (383).

Chapitre IV. — Propriétés et usages 386

§ 1. — *Propriétés chimiques et tinctoriales : a)* Rhinantine; *b)* Anthocyane; *c)* Dulcite (387); *d)* Indican; *e)* Cristalloïdes de protéine; amidon; autres substances (388). — § 2. *Nocivité :* expériences (389).

Chapitre V. — Distribution géographique : facteurs qui la régissent (climat, etc.) . 390

§ 1. — *Aires générales :* régime silvatique et régime steppique; concomitance des espèces (392); aires du *M. nemorosum,* du *M. cristatum,* du *M. arvense* (394); aires du *M. pratense* et du *M. silvaticum* (395); espèces pontico-caspiennes, aire sino-japonaise; aire américaine (396); aires juxtaposées et espèces à aires superposées (397). — § 2. *Aires locales :* concordance entre une aire géographique déterminée et la répartition des trichomes calycinaux; *M. nemorosum :* trichomes pour l'aire méditerranéenne; id. aire continentale (398); id. aire danubienne et balcanique (399); *M. arvense :* trichomes pour l'aire danubienne; id. pour l'aire adriatique; id. aire arménienne (400); formes de transition et variabilité dans l'aire ségétale (401); *M. silvaticum* et *M. roseum :* trichomes chez les aires locales (402); *M. laxum* et aires locales subdivisionnaires (403-410); conclusions d'ordre général : 4 aires principales (410); deux groupes polymorphiques phytogéographiques; réactions géographiques (411).

Chapitre VI. — Affinités du genre « Melampyrum » 412

§ 1. — *Les genres des Rhinanthées :* Tozzia, Dispermotheca, Odontites, Euphrasia, Bartsia, etc. (413). — § 2. *Genres des familles voisines :* Scrophulariacées, Orobanchacées, Acanthacées (414).

Chapitre VII. — Principes de classification 416

§ 1. — *Considérations techniques :* procédés de dissection, moyens d'analyses, etc. (417). — § 2. *Examen des systèmes antagonistes :* discussion d'exemples concrets (419). — § 3. *Revision des divisions subgénériques :* constantes qualitatives inédites aboutissant à la proposition d'un nouveau système (424). — § 4. *Critère des constantes spécifiques :* brève diagnose des 14 espèces du genre *Melampyrum* (429). — § 5. *Critère des divisions subspécifiques :* leur hiérarchie (434); la méthode biométrique (435). Examen des groupes hiérarchiques chez les différentes espèces polymorphes (443); les facteurs du polymorphisme (450). — § 6. *Classification des hybrides* (452) : cas réels et cas présumés (453); hérédité présumée (454). — § 7. *Questions de nomenclature* (455) : binômes réglementaires et nomenclature binaire abusive (456); binômes d'hybrides : discussion, exemples (457).

Chapitre VIII. — Specierum formarumque « Melampyrorum » descriptiones . . 458

Sectionum specierumque *Melampyrorum* clavis (459); *M. cristatum* (460); *M. chlorostachyum* (471); *M. lineare* (473); *M. pratense* (477); *M. stenophyllum* (519); *M. Alboffianum* (521); *M. arvense* (522); *M. caucasicum* (538); *M. laxum* (540); *M. indicum* (543); *M. roseum* (544); *M. nemorosum* (550); *M. silvaticum* (577); *M. arcuatum* (601); × *M. Burnati*; × (?) *M. variegatum* (602); × *M. viviscense* (604); × *M. carniolicum* (604); × *M. delphinense* (605); *M. nemorosum* × *pratense* f. *subpratense* (606); *M. cristatum* × *arvense* (606); × *M. Knetschii* (606); × *M. dolosum* (607).

Chapitre IX. — Conclusions 608

Index bibliographique (613). — *Répertoire des noms de sections, espèces, subdivisions et synonymes* (633). — *Addenda et Errata* (649). — *Table des vignettes* (653).

PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

DE GENÈVE

La Société peut disposer de collections complètes de ses *Mémoires.* (Tomes 1-38 et volume du centenaire.) Pour traiter, s'adresser au secrétaire des publications. (Adresse de la Société : M. le secrétaire des publications de la Soc. de physique, P. A. : au Museum d'hist. naturelle, Genève, Suisse.)

Comptes rendus des séances de la Société (in-8°). Tomes I-XXXIII (1884-1916). Prix Fr. 30

Liste des publications des membres de la Société (1883) in-8° avec supplément (1896)
Prix . . . . . Fr. 6

Imprimerie Albert Kundig, Genève (Suisse).

AVERTISSEMENT

A partir du volume 34 les volumes des *Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève* ne paraissent plus en deux parties; ils sont composés d'un nombre indéterminé de fascicules renfermant chacun un ou plusieurs mémoires ou des documents administratifs. (Voir les modifications aux articles 39-41 du règlement de 1894, volume 34, page 3).

Imprimerie Albert Kundig, Genève.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00289 4689